

발간등록번호

11-B552989-000865-01

# 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 2023 - 2032 (최종보고서)



국토교통부



국토교통  
과학기술진흥원



# 목 차

I. 계획의 개요 .....	1
1. 수립 배경 및 필요성 .....	1
2. 계획의 근거 및 성격 .....	2
3. 계획수립 추진체계 .....	3
4. 계획추진 경과 .....	7
II. 우리의 현주소 .....	9
1. 1차 종합계획 목표 달성도 분석 .....	9
2. 국토교통 R&D 주요 성과 .....	10
3. 1차 종합계획 이행결과 .....	18
III. 글로벌 동향 .....	26
1. 미래전망 .....	26
2. 미래사회 국토교통 관련 이슈 .....	28
3. 국토교통 글로벌 동향 .....	29
4. 국토교통 과학기술의 역할 .....	34
IV. 국내 현황 .....	35
1. 국토교통 R&D 투자 현황 .....	35
2. 국토교통 정책 현황 .....	39
2. 국토교통 시장 현황 .....	45
3. 국토교통 기술 현황 .....	47
5. 국토교통 R&D 특성 분석 .....	51
V. 종합 시사점 .....	60
1. 과학기술 정책방향 .....	60
2. 국토교통 R&D 주요방향 .....	61
3. 국토교통 R&D 중점영역별 추진전략 .....	62
4. 국토교통 R&D 세부 추진방향 .....	64
VI. 비전 및 추진전략 .....	71
1. 국토교통 R&D 비전 및 추진전략 .....	71
2. 국토교통 R&D 대표지표 및 목표 .....	72
VII. 기술·혁신과제 .....	75
1. 초연결 국토도시 공간 혁신 .....	75
2. 미래형 모빌리티 체계 대전환 .....	90
3. 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화 .....	109
4. 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성 .....	127
5. R&D를 통한 산업혁신 기반 조성 .....	142
VIII. 브랜드과제 : 국토교통 12대 S.T.A.R. 프로그램 .....	155
IX. 기대효과 .....	171
X. 이행체계 .....	173

# I. 계획의 개요

## 1. 수립 배경 및 필요성

- 4차 산업혁명으로 인한 디지털 혁신 가속화, 심화되는 기후변화 및 사회문제, 기술 블록화 등 외부적 변화에 선제적으로 대응하기 위한 혁신기술 개발이 요구
  - ※ 새정부 국토교통 R&D 추진 계획에 국토교통 산업의 디지털전환, 기술경쟁력 확보를 통한 시장 선도 포함
- 전세계적으로 디지털 전환이 가속화되면서 신기술 개발을 통한 국토교통 분야의 신시장 개척 및 기술경쟁력 확보에 대한 요구 증가
- 기후변화로 인한 탄소중립의 중요성 증대, 국토 불균형 문제 등 국토교통 관련 사회문제 해결방안으로 국토교통 과학기술에 대한 역할 증대
- 기술 블록화, 자국중심주의 강화 등 글로벌 정세 변화에 대응하기 위한 국토교통 R&D 핵심기술의 자립력 향상에 대한 필요 증대
- 국토교통산업(혹은 기술)의 성장을 효과적으로 지원하는 국토교통 과학기술의 혁신적 관리체계를 마련하여, 여건 변화에 능동적으로 대응하는 전략 수립 필요
  - 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획에 따라 추진한 R&D 성과 분석, 분야별 기술 동향 및 정책 현황 분석을 통해 향후 10년 추진이 필요한 전략과제 마련 필요
  - R&D 성과물의 실질적인 적용성·활용성 제고를 위한 기술·산업 환경을 조성하고 우수 인력 역량 강화를 위한 연구인력 생태계 마련 필요
  - 지속가능한 국토교통 첨단기술 확보를 위한 혁신적이고 도전적인 성장중점의 기술개발 연구 시스템 구축 필요

## 2. 계획의 근거 및 성격

□ 근거 : 「국토교통과학기술 육성법」 제4조에 따라 국토교통부가 수립하는 과학기술 분야 최상위 법정 계획

\* 국토교통과학기술 육성법 제4조(종합계획의 수립·시행) ① 국토교통부장관은 10년 단위의 국토교통과학기술 연구개발 종합계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

○ 본 계획은 국토교통부 장관이 관계 중앙행정기관과 협의 후 국토교통과학기술위원회 및 국가과학기술자문회의의 심의를 거쳐 확정

□ 계획 기간 : 2023년~2032년(10년)

□ 계획의 성격

○ 국토교통과학기술 연구개발에 관한 장기적이고 종합적인 정책방향을 설정하고 중장기 투자계획을 제시

\* 과학기술기본계획에 제시된 국가 R&D 정책방향을 반영

○ 국내외 환경 분석을 통한 국토교통과학기술 육성 기본목표 및 추진방향, 국토교통과학기술의 중점기술 개발 전략 제시

○ 미래 변화에 대응한 융·복합 연구개발 추진계획을 제시하고 사업화 등 개발된 기술의 보급·활용 지원체계 구축

○ 국토교통 분야 전문 연구인력 양성, 과제 공모방식 개선, 국제협력 등 R&D 수행기반 마련을 위한 전략적 추진방안 제시 등

□ 계획의 범위 : 국토교통 각 분야가 융복합된 R&D 전반

### 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획

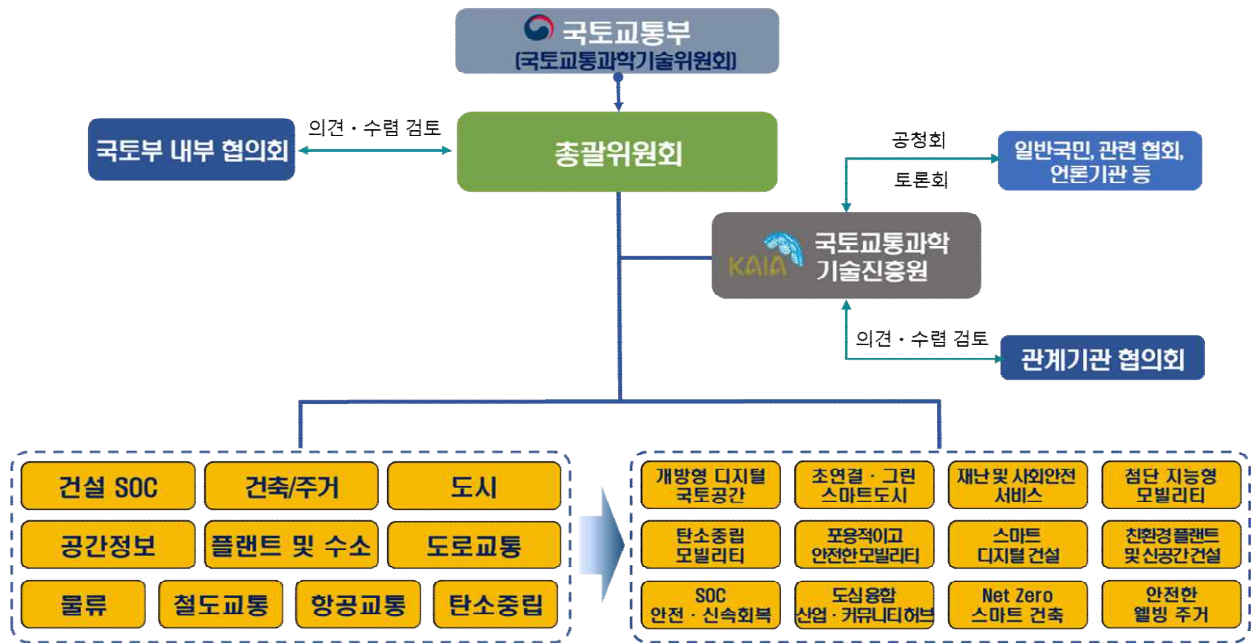
#### 8개 분야 39개 계획

건설(시설물) 및 플랜트	도시·건축·주거	도로교통
제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)	제5차 국토종합계획실천계획('21~'25)	제3차 환승센터 및 복합환승센터 구축 기본계획('21~'25)
제1차 기반시설관리 기본계획('20~'25)	스마트도시 종합계획('19~'23)	제2차 국가기간교통망계획('21~'40)
제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('18~'22)	제3차 건축정책기본계획('21~'25)	제2차 대도시권 광역교통 기본계획('21~'40)
건설산업 혁신방안('18)	제1차 부동산서비스산업 진흥 기본계획('21~'25)	제4차 대중교통 기본계획('22~'26)
스마트 건설기술 로드맵('18)	건축R&D 중장기 기술로드맵('20)	제5차 국도·국지도 건설계획('21~'25)
제1차 지하안전관리 기본계획('20~'24)	지능형 주택 R&D 기술로드맵('21)	제2차 국가도로망 종합계획('21~'30)
로봇산업 선제적 규제 혁신 로드맵('20)		제2차 자동차·도로교통분야 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030('22)
공간정보	공공기반	항공
제6차 국가공간정보정책 기본계획('18~'22)	국토교통 과학기술 혁신인재 육성 추진전략	제1차 항공안전정책 기본계획('18~'22)
제2차 국가측량 기본계획('21~'25)	제3차 국토교통 정보화 기본계획('21~'25)	제6차 공항개발 종합계획('21~'25)
제3차 공간정보산업 진흥 기본계획('21~'25)	국토교통 탄소중립 로드맵('21)	제3차 공항소음 방지 및 주민지원에 관한 중기계획('21~'25)
분류	철도	제1차 항행안전시설 발전 기본계획('21~'25)
국가물류기본계획('16~'25)	제1차 철도시설 유지관리 기본계획('21~'25)	한국형 도심항공교통(K-UAM) 로드맵('20)
제1차 자율주행 교통물류 기본계획('21~'25)	제4차 국가철도망 구축계획('21~'30)	제3차 항공정책기본계획('20~'24)
제5차 국가물류기본계획('21~'30)	제4차 철도산업발전 기본계획('21~'25)	
2030 지속가능 교통물류발전 기본계획		

### 3. 계획수립 추진체계

#### □ 추진체계

- 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 외부전문가 등으로 구성된 총괄 위원회 및 분야별 전문분과 위원회 구성·운영



(1단계) 기술분야별 분과위 운영 (6월말~8월초)      (2단계) 전략과제별 분과위 운영 (10월~12월)

- (총괄위원회) 국토부 기획조정실장(단장), 정책기획관(부단장), 미래 일자리담당관, 사업총괄담당관, 진흥원 미래전략기획단장, 분과위원장 등 약 20여 명 이내로 구성

\* 총괄위원회 개최전 원장님 주재 전략그룹(각 분과위원장 참석, 총괄위원회 안건 조정 등) 운영

- (역할) 전략그룹에서 조정된 의견에 대하여 확정하고, 제2차 국토교통 과학기술 종합계획 수립(안) 등 확정

- (전문분과위원회) 각 기술분야별 전문가로 구성된 위원회 구성 및 운영

- (역할) 정책적 방향과 부합되는 국토교통 관련 중점분야 및 세부과제 도출, 브랜드 과제 발굴 등

- (위원회 구성 방법) 학·협회 등 추천 및 우리원 전문가 POOL 대상(각 사업실 및 기획그룹 추천)으로 우선순위를 정하여 섭외

- (1단계 구성: 기술분야별 전문분과위원회) 중점분야 도출 및 수요기술 검토를 위한 10개의 기술분야별\* 전문가 7~10명 내외로 구성

\* ① 건설 SOC, ② 건축/주거, ③ 도시, ④ 공간정보, ⑤ 플랜트 및 수소, ⑥ 교통, ⑦ 물류, ⑧ 철도, ⑨ 항공, ⑩ 탄소중립

- (2단계 구성: 전략과제별 전문분과위원회) 전략과제별 내용 작성 및 대표 브랜드 사업 발굴을 위해 12개의 전략과제 분과\*와 7개의 혁신과제 분과\*\*로 구분하여 각 분과별 5명 내외로 구성

\* ① 개방형 디지털 국토 공간, ② 메타 그린 스마트도시, ③ 사회재난 및 생활 안전 서비스, ④ 첨단 지능형 모빌리티, ⑤ 탄소중립 모빌리티, ⑥ 포용적이고 안전한 모빌리티, ⑦ Construction 4.0, ⑧ 친환경 에너지플랜트 및 신공간 건설, ⑨ 국토교통 SOC 레질리언스, ⑩도심 융합 커뮤니티 허브, ⑪ Net zero 스마트 건축 ⑫ 안전한 웰빙 주거

\*\* ① 지역 특화 및 국제협력 네트워크 강화, ② 첨단실험인프라 구축 및 융합인재 양성, ③ 민간주도 혁신을 통한 기업성장 지원, ④ 데이터 생태계 플랫폼 구축, ⑤ 임무지향 과제발굴 및 기획, ⑥도전-선도형 연구관리체계 도입, ⑦ 수요자 맞춤 성과확산 체계 구축, ⑧ 지식공유 플랫폼 구축

## □ 총괄 및 전문분과위원회 운영(안)

- (기술분야 분과 운영) 1단계 기술분야별 분과위를 개최하여 기술분야별 향후 집중하여 개발해야 할 중점분야 세부과제-수요기술에 대해 도출(~8월)

- (과제 수요조사) 산·학·연 관계자 대상 과제 수요조사(6.29~7.29) 후 기술분야별 수요조사 내용 반영(~8월)

※ 조사 대상 : 관련 공사·공단, 출연(연), 학회, 협회를 비롯한 산·학·연 전문가 대상

※ 조사 기간 : '22년 6월 29일 ~ 7월 29일 실시

※ 조사 방법 : (공문발송) 관련 공사·공단, 출연(연), 학회, 협회 / (KAIA 홈페이지) 일반 산·학·연 전문가 및 전문분과위원

- (전략과제 분과 운영) 2단계 전략과제별 분과위를 '전략과제'와 '혁신과제'로 구분하여 개최해 전략과제별 내용 작성 및 검토(~9월)

- (브랜드 과제 선정) 전략과제별 분과위에서 브랜드 사업 후보를 도출하고, 전략그룹에서 최종 브랜드 과제 후보 선정 후 총괄위원회에 보고(~10월)

□ 총괄 및 전문분과위원회 전체 추진일정(안)

연번	구분	세부내용	주체	일정	결과물
1	기술분야 전문분과위원회 (1차)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제2차 국토교통과학기술 종합계획 수립 관련 기술분야별 주요 내용 안내(분과별)</li> <li>기술분야별 중점분야(안)에 논의 및 작성 역할 분담</li> <li>* 기술분야별 추진이 필요한 중점분야(방향성)에 대한 논의</li> <li>기술 수요조사 안내(KAIA 홈페이지)</li> </ul>	전문분과 위원회 (기술분야별)	6.29~ 6.30	·기술분야별 중점분야
2	과제수요조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략과제별 부합성 여부 파악, 기술수준, 정부지원의 필요성 등을 통한 중점분야 발굴을 위한 과제 수요조사 실시</li> </ul>	산·학·연 전문가	6.29~ 7.29	·과제수요 조사 자료
3	기술분야 전문분과위원회 (2차)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1차 분과위 작성내용 검토를 통한 중점분야 확정</li> <li>* 기술분야별 중점분야의 세부과제 검토</li> <li>중점분야-세부과제-수요기술 연계표 작성</li> </ul>	전문분과 위원회 (기술분야별)	7.11~ 7.15	·기술분야별 중점분야 연계표
4	기술분야 전문분과위원회 (3차, 서면진행)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 수요조사 결과에 대한 적정성 검토</li> <li>① 기존 추진과제와의 중복성 검토(중복될 경우 과제 통폐합)</li> <li>③ 수요기술이 적절히 분류되었는지 검토</li> <li>④ 기존 분과위에서 도출한 세부과제와의 유사성 검토</li> <li>중점분야별 수요조사 결과 분류</li> <li>중점분야 자료 보완</li> </ul>	전문분과 위원회 (기술분야별)	8.8~ 8.12	·중점분야별 수요조사 자료
5	제1차 전략그룹회의	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술분야 전문분과위원회에서 도출한 결과에 대한 검토 및 조정</li> <li>전략과제별 중점분야 구성(정합성) 논의</li> <li>* 추가 및 조정이 필요한 중점분야 검토</li> </ul>	전략그룹 회의	8.30.	·전략과제별 중점분야 초안
6	전략과제 전문분과위원회 (1차)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략과제별 중점분야의 정합성 및 중점분야간 Level의 적정성 검토</li> <li>전략과제별 작성 가이드라인 소개</li> </ul>	전문분과 위원회 (전략과제별)	10월 말	·전략과제별 중점분야

연번	구분	세부내용	주체	일정	결과물
7	제1차 총괄위원회의	<ul style="list-style-type: none"> <li>제2차 종합계획 수립 착수 보고</li> <li>* 총괄위원회 역할 및 제2차 종합계획 수립을 위한 일정(안) 설명</li> <li>기술분야별 중점분야 및 세부과제(안)에 대한 보고</li> </ul>	총괄위원회	11월 초	·기술분야별 중점분야-세부과제 목록
8	전략과제 전문분과위원회 (2차)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략과제별 작성 자료 검토</li> <li>중점분야 추진 로드맵 논의</li> <li>국토교통 브랜드 과제(안) 논의</li> </ul>	전문분과 위원회 (전략과제별)	11월 중	·전략과제별 자료
9	워킹그룹 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부과제카드 작성을 위한 워킹그룹 운영</li> <li>① 과제수요조사 결과를 세부과제카드에 우선 반영하여 작성</li> <li>② 작성되지 않은 세부과제에 대한 과제카드를 작성</li> </ul>	워킹그룹	11월 중	·세부과제 카드
10	브랜드 과제 평가 (서면진행)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전문위원을 대상으로 국토교통 브랜드 과제(안)에 대한 평가</li> </ul>	전문분과 위원회	11월 말	·브랜드과제 목록
11	제2차 전략그룹회의	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략과제별 내용 및 중점분야 추진 로드맵 검토</li> <li>국토교통 브랜드 과제(안)에 대한 후보 선정</li> </ul>	전략그룹 회의	12월 초	·중점분야 추진 로드맵 ·브랜드과제 목록
12	제2차 총괄위원회의	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략과제별 작성 내용 보고</li> <li>국토교통 브랜드 과제 보고</li> </ul>	총괄위원회	12월 중	·전략과제별 자료
13	전략과제 전문분과위원회 (3차)	<ul style="list-style-type: none"> <li>총괄위원회 의견을 반영하여 전략 과제별 내용 보완 및 조정</li> </ul>	전문분과 위원회 (전략과제별)	12월 말	·브랜드과제

## 4. 계획추진 경과

- (추진체계(안) 마련) 전문분과\* 구성 및 추진체계(안) 마련('21.9)
  - \* 건설(SOC), 도시주거, 건축, 국토정보, 플랜트, 도로교통/도로, 철도, 항공, 물류
- (타부처 R&D 계획 분석) 타부처의 R&D 계획 및 추진전략, 과제 구성, 추진 방향성(정책적 내용 포함하는지 등) 비교·분석('21.10~11)
- (국토교통동향 분석) 2021년도 동향 및 기술수준 조사, 2019년도 연구개발 활동조사('21.12~'22.4)
- (포트폴리오 분석) 국토교통부 및 타부처의 투자 포트폴리오 분석을 통한 공백영역 발굴('21.12~'22.3)
- (제1차 종합계획 성과분석) 제1차 종합계획 대비 실적에 대한 성과 분석 및 목표 달성정도 조사 등('22.1~4)
- (국토교통 R&D 특성 정리) KAIA 내부 및 전문가 인터뷰를 통한 국토교통 공통분야 및 전문분야별 R&D 특성 정리('22.3~4)
- (추진방향 도출) 국토교통분야 과학기술의 주요 추진 방향 도출('22.5~6)
- (기술분과 구성·운영) 총 10개의 기술분과위원회\*를 운영하여 기술분야별 중점분야, 세부과제, 요소기술 도출('22.6~8)
  - \* 건설SOC, 건축/주거, 도시, 공간정보, 플랜트 및 수소, 도로교통, 물류, 철도교통, 항공교통, 탄소중립
- (과제수요조사) 산·학·연 전문가 대상 과제수요조사 시행하여, 총 223건의 수요조사 완료('22.7)
- (전략분과 구성·운영) 총 12개의 전략분과위원회를 운영하여 전략과제별 기술개발전략, 로드맵, 브랜드과제 도출('22.10~12)
  - \* 개방형 디지털 국토 공간, 초연결·그린 스마트도시, 재난 및 사회안전 서비스, 첨단 지능형 모빌리티 등
- (혁신과제 추진방안 마련) R&D를 통한 산업생태계 기반 강화 및 기술혁신을 위한 시스템 개선 방안(이행방안 및 성과점검 체계) 마련(~'22.11)
  - \* 과기부의 '과학기술 중장기계획 성과점검 및 심층분석평가' 항목 등을 고려
- (열린 워크숍 등 의견수렴) 종합계획(안)에 대해 전문가 그룹, 언론·국민 등을 대상으로 열린 워크숍 및 의견수렴 실시('22.11~12)
- (심의·의결) 계획(안)에 대해 위원회 안건 상정 및 심의·의결('23.3)
  - \* 국토교통과학기술위원회 심의·의결 및 국가과학기술자문회의 심의 요청

< (참고) 국토교통 R&D 추진경과 >

□ (2002년 이전 : 태동기) 개별 사업 수준에서 국토교통 R&D 착수

- '94년 건설교통 연구개발(12억원)을 시작으로 지능형 교통체계(ITS), 한국형 고속철도 등 개별 사업 단위로 R&D를 시작

\* 건설기술진흥 기본계획('97년), 지능형 교통체계 기본계획('97년) 등

□ (2015년 이전 : 성장기) 지원체계 구축, 로드맵 수립 등 R&D 토대 마련

- R&D 전문기관을 설립하여 연구관리 기반을 구축('02년)하였으며, "건설교통 R&D 혁신 로드맵"을 수립하고 VC-10 사업\* 추진('06년)

\* "Value Creator" 10대 기술 : 초장대교량, 스마트하이웨이, 고속철도, 자기부상 열차, 초고층빌딩, 해수담수화, 항공안전, U-City, 지능형국토정보, 도시재생

- 건설교통 기술 연구개발 사업 운영규정을 제정('07년)하고 사업단·연구단 구조를 확립하는 등 연구관리 체계 구축

- '14~'23 R&D 중장기 전략을 수립('14.7)하여 국토부 R&D 전반에 대한 방향을 설정하고, 「국토교통과학기술 육성법」 제정('15.12)

- 국토교통 R&D 실용화 제고방안('15년)을 마련하는 등 R&D 투자 효율화 및 성과 확산을 위한 노력 지속

\* '10.9 R&D 발전전략, '11.6 R&D 사업관리 방안, '12.9 R&D 개선방안 등

□ (2022년 : 도약기) 종합계획 마련 및 대형사업 추진을 통한 R&D의 확장

- 제1차 국토교통연구개발 종합계획 마련을 통해 대형사업 및 다양한 신규사업을 적극적으로 발굴하고, 사업 유형의 다각화를 추진

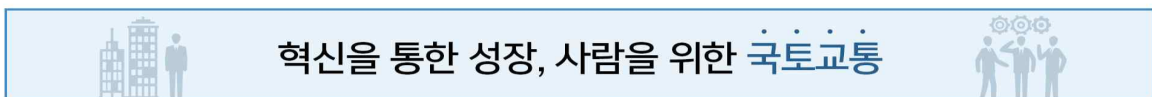
\* 스마트시티, 자율주행차, 드론, 건설자동화, 제로에너지건축, 가상국토공간, 스마트물류, 지능형철도 등의 주요 전략기술 발굴

## II. 우리의 현주소

### 1. 제1차 종합계획 개요

◆ 향후 10년('18~'27) 간 국토교통 R&D 추진방향 설정을 위한 기본계획으로  
4대 전략, 12대 실천과제 및 8대 혁신성장동력 제시

#### + 비전



#### + 목표



추진전략	실천과제
4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>초연결 도시 구현 기술 개발</li> <li>무인이동체 자율주행 기술 개발</li> <li>디지털 기반 국토정보 기술 고도화</li> </ul>
기술융합을 통한 새로운 가치창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>융합기술을 통한 건설 지능화 실현</li> <li>고부가가치 건설기술 창출</li> <li>기존 수송시스템 혁신기술 도입</li> </ul>
사람 중심의 국토교통 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>재난·재해 예방 등 안전 기술 개발</li> <li>친환경 생활공간 조성 기술 개발</li> <li>사회이슈 해결형 기술 개발</li> </ul>
미래지향적 R&D 시스템 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 R&amp;D 관리체계 혁신</li> <li>국토교통 연구개발 기반 강화</li> <li>연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화</li> </ul>

#### □ 8대 혁신성장동력

○ 국토교통의 새로운 미래를 열어갈 차기 성장동력으로써, 정부의 집중 지원이 필요한 프로젝트를 8대 혁신성장동력으로 선정

\* 스마트시티, 자율차, 드론, 건설자동화, 제로에너지건축, 가상국토공간, 스마트물류, 지능형철도

## 2. 주요 성과

### □ 제1차 종합계획 목표 달성도

- 국토교통 관련 삶의 질 만족도와 연구환경 만족도는 제1차 종합계획 성과 목표를 달성하였으며, 혁신성장동력의 국가경쟁력은 목표치로 지속 성장 중



### <(참고) 3대 성과목표 달성도 측정방법>

#### ✓ 혁신성장동력의 국가경쟁력\*

구분	스마트시티	자율주행차	드론	공간정보
당시 기술순위	7위	5위	7위	10위
	평균 7위			
현재달성 순위	3위	3위	7위	5위
	평균 4.5위			
목표 순위	3위	3위	3위	3위
	평균 3위			

\* 2021년 국토교통 기술수준분석 보고서 참고

#### ✓ 국토교통 관련 삶의 질 만족도

구분	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우만족
비율	0.1%	0.7%	22.3%	50.4%	16.4%
응답자 수	1	7	223	603	164
개별점수	=1×1	=2×7	=3×223	=4×603	=5×164
	1	14	669	2,412	820
점수 환산	산 식			점 수(100점 만점)	
	= 개별점수 총합 / 응답자 수 × 20			= 3,916 / 998 × 20 = 78.5	

#### ✓ 연구환경 만족도 조사

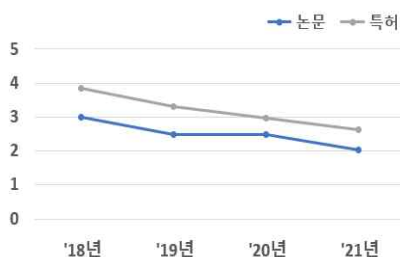
구분	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우만족
비율	0.9%	2.4%	26.4%	52.1%	18.2%
응답개수	9	24	263	520	182
개별점수	=1×9	=2×24	=3×263	=4×520	=5×182
	9	48	789	2,080	910
점수 환산	산 식			점 수(100점 만점)	
	= 개별점수 총합 / 응답자 수 × 20			= 3,836 / 998 × 20 = 76.9	

□ 국토교통 주요 성과

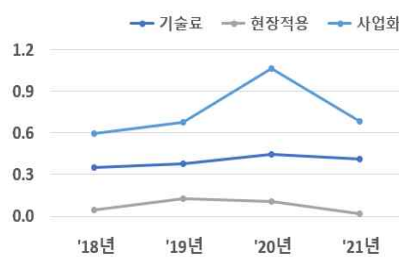
- (과학기술적 성과) 논문, 특허 총 건수는 투입예산 대비 감소 추세이나, SCI 논문 및 특허 등록 건수는 '19년 이후 지속 성장
- (경제적 성과) 현장적용 성과는 '21년 다소 미흡한 수준이나, 기술료 계약건수 및 사업화 매출액은 최근 4년간 꾸준히 증가하는 추세
- (사회적 성과) 정책 제안 및 채택, 인력양성 수는 '21년 다소 감소 하였으나, 정책 채택 수의 '18~'20년 성과는 매년 상승

구 분			2018년	2019년	2020년	2021년
국토교통 R&D 예산(억 원)			4,623	4,778	5,164	5,907
과학기술적 성과 (논문·특허)	논문 (건수)	일반	864	726	740	653
		SCI	509	471	508	542
		<b>소계</b>	<b>1,373</b>	<b>1,197</b>	<b>1,248</b>	<b>1,181</b>
	특허 (건수)	출원	1,060	932	814	855
		등록	694	654	683	724
		<b>소계</b>	<b>1,754</b>	<b>1,586</b>	<b>1,497</b>	<b>1,535</b>
<b>10억당 성과</b>	<b>논문</b>	<b>2.97</b>	<b>2.50</b>	<b>2.42</b>	<b>2.00</b>	
	<b>특허</b>	<b>3.80</b>	<b>3.32</b>	<b>2.90</b>	<b>2.60</b>	
경제적 성과 (기술료·현장적용·사업화)	기술료	계약건수	160	182	225	241
		징수금액	77	43	57	33
	현장 적용	건수	19	62	55	9
		공사비용	460	407	159	3
		수입대체	43	140	72	1
	사업화	건수	273	325	537	400
		매출액	1,522	2,415	2,437	2,568
	<b>10억당 성과</b>	<b>기술료</b>	<b>0.35</b>	<b>0.38</b>	<b>0.44</b>	<b>0.41</b>
<b>현장적용</b>		<b>0.04</b>	<b>0.13</b>	<b>0.11</b>	<b>0.02</b>	
<b>사업화</b>		<b>0.59</b>	<b>0.68</b>	<b>1.04</b>	<b>0.68</b>	
사회적 성과	정책 (건수)	제안	110	94	96	59
		채택	11	17	21	5
	인력양성(명수)		551	771	513	300
	<b>10억당 성과</b>	<b>정책제안</b>	<b>0.24</b>	<b>0.20</b>	<b>0.19</b>	<b>0.10</b>
		<b>인력양성</b>	<b>1.19</b>	<b>1.61</b>	<b>0.99</b>	<b>0.51</b>

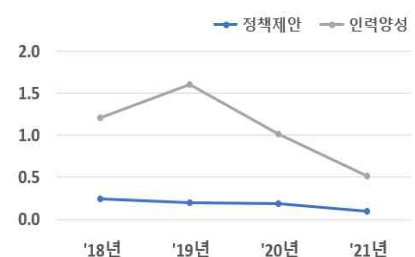
< 과학기술적 성과 >



< 경제적 성과 >



< 사회적 성과 >



<(참고) 국토교통 R&D 정량적 누적성과('12~'21)>

(단위: 건, 억 원, 명)

구 분		'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
논문	일반	577	1,211	2,021	2,956	3,921	4,929	5,793	6,519	7,244	7,897
	SCI	148	339	472	810	1,196	1,631	2,140	2,611	3,120	3,662
	소계	725	1,550	2,493	3,766	5,117	6,560	7,933	9,130	10,378	11,559
특허	출원	631	1,214	1,810	2,611	3,421	4,614	5,674	6,606	7,380	8,235
	등록	309	871	1,286	1,708	2,210	2,845	3,539	4,193	4,872	5,596
	소계	940	2,085	3,096	4,319	5,631	7,459	9,213	10,799	12,296	13,831
기술료	계약 건수	102	209	334	437	577	740	900	1,082	1,307	1,548
	징수 금액	99	194	289	341	399	449	526	608	678	711
현장 적용	건수	81	139	190	251	312	342	361	423	477	486
	공사비 절감액	621	897	1,188	1,285	1,496	2,072	2,532	2,939	3,099	3,102
	수입 대체	19	32	127	295	354	376	419	559	631	632
사업화	건수	84	252	373	552	768	1,037	1,310	1,635	2,164	2,564
	매출액	7,329	9,419	10,937	13,231	16,146	19,087	20,609	23,024	25,437	28,005
정책	제안	174	340	454	580	624	684	794	888	932	991
	채택	8	17	25	39	72	86	97	114	135	140
인력양성		479	821	1,344	1,722	2,236	2,662	3,213	3,984	4,469	4,769

## □ 국토교통 대표성과 사례

### ○ 세계 최고·최초

<p><b>초장대 케이블 교량</b></p>  <p>세계 최장 터키 차나칼레교에 (2,023m) 국내 개발 현수교 케이블 가설공법 적용</p>	<p><b>슈퍼 콘크리트</b></p>  <p>세계 최고 성능(200년 수명)의 슈퍼 콘크리트 개발</p>	<p><b>건물에너지관리시스템</b></p>  <p>세계 최초 소비자 맞춤형 완전개방형 건물 에너지 관리시스템 플랫폼 개발</p>
<p><b>LNG저장 탱크</b></p>  <p>세계 최대크기(27만kℓ급) LNG 저장 탱크 설계기술 개발</p>	<p><b>블루수소생산 합성가스 플랜트</b></p>  <p>세계 최고 수준 합성가스 생산효율 (탄소전환율 95.6%, 가스화효율 66.9%)</p>	<p><b>자율주행 실험도시(K-City)</b></p>  <p>세계 최초 5G 통신망 적용된 자율차 테스트베드 구축</p>
<p><b>도시철도 궤도 급속개량 기술</b></p>  <p>1시간 5m이상 시공(기존 2배) 사전 제작형 급속개량 궤도 기술 개발</p>	<p><b>LTE-R 기반 철도신호</b></p>  <p>세계 최초 LTE-R 기반 철도 신호제어 시스템 개발 및 상용화</p>	<p><b>택배화물 다중하역장비 기술</b></p>  <p>세계 최고 수준의 다중하역장비 로봇 개발(수작업 대비 4배, 세계 수준 대비 2배)</p>

### ○ 시장창출

<p><b>능동형 제진장치(AMD) 개발</b></p>  <p>초고층용 능동형 제진장치 개발 및 상용화</p>	<p><b>중규모 수력플랜트</b></p>  <p>국산화로 외산설비 대체, 대형수력 발전소(45MW) 적용 290억원(1기 달성(22)</p>	<p><b>K-스마트시티 해외실증</b></p>  <p>K-시티 네트워크 실증의 미국 등 11개국 진출, 5,000억 원 펀드 조성</p>
<p><b>2층 전기버스</b></p>  <p>2층 전기버스 국산화 기술 개발 및 지자체 보급</p>	<p><b>동력분산식 고속열차</b></p>  <p>KTX EMU-260 120량, EMU-320 16량 등 상용화(3,210억원 매출)</p>	<p><b>저상트램</b></p>  <p>폴란드 바르샤바 저상트램 수출 계약 체결(3,358억원)</p>

## ○ 기술경쟁력 향상

<p><b>초고층빌딩 설계·시공 핵심기술</b></p>  <p>더블데크 리프트, 고강도 강재, 능동형 복합 제진장치 등 롯데월드타워 적용</p>	<p><b>제로에너지 주택</b></p>  <p>노원구 제로에너지 실증단지 구축, 건축물에너지효율등급(1+++), 녹색 건축 인증 최우수, 독일 pE 인증 취득(17)</p>	<p><b>수소도시</b></p>  <p>수소시범도시 지정(울산, 안산, 전주완주), 수소 연료전지 주택단지 건설(준 제21)</p>
<p><b>소형항공기 나라온</b></p>  <p>4인승 소형항공기 나라온(KC-100) 국내 자체 개발, 공군사관학교에 훈련기 납품(17)</p>	<p><b>접이식 컨테이너</b></p>  <p>부산-LA, 부산-베트남 시범운영, 기존 비용의 25% 수준, 약 3,000억 원 비용절감에 기여(17)</p>	<p><b>국토교통 대형실험시설 구축</b></p>  <p>해외 실험비·제반비용 467억 원 절감, 국내 기업 실험 1,890건 지원(21)</p>

## ○ 국민 안전 및 편의 증진

<p><b>역학조사지원시스템</b></p>  <p>스마트시티의 '코로나 19 역학 조사 신속지원시스템' 개발, 확진자 동선 추적시간 단축(24시간→10분)</p>	<p><b>물류창고 자동반출입시스템</b></p>  <p>레고형 자동 반출입시스템 개발, 물류 상하역 및 분류작업 소요 시간을 1/4로 단축</p>	<p><b>도심 자율주행버스 실증</b></p>  <p>Lv3 자율주행 버스 8대 세종시 적용, 정류장 정밀정차, 승하차 예약, 신호 정보협력 자율주행 등 서비스(21)</p>
<p><b>활주로 이물질 자동 탐지 시스템</b></p>  <p>인천국제공항 제2활주로 적용, 타이어조각, 볼트, 자갈 등 활주로 이물질 사고 방지 기여(20)</p>	<p><b>차세대 항공감시시스템(MLAT)</b></p>  <p>차세대 항공감시시스템 국내개발 및 국토부 성능적합증명 취득</p>	<p><b>휠체어 탑승 고속버스</b></p>  <p>휠체어 탑승 고속버스 부산, 강릉, 전주, 당진 정식 운행</p>

[세계 최고/최초의 기술력 확보]

○ 세계 최고(World Best)의 기술력

- 국내에서 개발한 핵심기술로 준공한 터키의 '차나칼레 대교('22)'는 세계 최장 현수교이며, 세계 현존 교량 중 설계 및 시공의 기술 난도가 가장 높은 구조물로 세계 최고의 기술
- 세계 최고 성능(200년 수명)의 슈퍼콘크리트를 개발하여 미국 IOWA 도로교('15), 추천대교('18), 코스모스리조트('20)에 현장 적용
- 세계 7번째(기확보 국가: 독일, 일본, 미국, 캐나다, 중국, 호주)로 TBM 커터헤드 설계·제작 기술 독자 개발
- 세계 최대크기(27만㎥급) LNG 저장탱크 설계기술 개발을 통해 싱가포르와 6백만불 계약 체결('14)
- '13년에 개발한 한국형 동력분산식 고속열차(HEMU-430X)는 전세계 4번째로 421.4km/h를 돌파하여 세계 선도수준의 기술력 확보

○ 세계 최초(World First)의 기술력

- 세계 최초로 소비자 맞춤형 완전개방형 건물 에너지 관리시스템 플랫폼을 개발하여 설치비 절감(25~35%), 에너지 절감(20%) 달성
- 세계 최초로 5G 통신망이 적용된 자율차 테스트베드 및 최대 평가 환경인 실험도시(K-City) 구축
- 세계 최초 LTE-R 기반 철도 신호제어시스템 개발 및 상용화
  - \* 일반 고속철도 신호시스템(KTCS-2) 전라선 구간 등 총 20개소 3,759억원, 도시철도 신호시스템(KTCS-M) 일산선 등 277억원 매출
  - \*\* KTX 차상신호장치(KTCS-2) 국산화로 열차 운행간격 23% 감소, 수송력 1.2배 증가, 외산 대비 50% 비용 절감, 연간 유지보수 비용 50억원 절감

## [시장창출 및 산업 경쟁력 강화]

### ○ 시장창출

- K-스마트시티의 K-시티 네트워크의 실증을 통해 미국 및 신남방 국가 등 11개국으로 진출 및 5,000억 원의 펀드 조성
- 중규모 수력플랜트 국산화 개발을 통해 외산설비를 대체하고 대형 수력발전소(45MW) 적용하여 290억원/1기 달성('22)
- 무가선 저장트랩 핵심기술을 개발하여 해외(폴란드) 수출을 통해 약 3,358억 원의 경제적 이윤 및 실증노선 차량제작 계약을 체결
- 2층 전기버스 개발을 통해 대중교통 이용자의 안전문제 해결 및 기술료 516백만원 징수('20)

### ○ 산업 경쟁력 강화

- 더블데크 리프트, 고강도 강재, 능동형 복합 제진장치 등 초고층빌딩 설계·시공 핵심기술 개발하여 시공효율성 증대 및 비용절감에 기여
- 노원구 행복주택인 친환경 제로에너지 주택 실증단지(노원구 행복주택) 구축을 통해 건축물에너지효율등급(1+++), 녹색 건축 인증 최우수, 독일 PHI 인증 취득('17)
- 울산, 안산, 전주·완주 지역에 수소시범도시를 지정하고 수소 연료 전지 주택·단지 건설기준을 제정('21)
- 국내 자체 개발한 4인승 소형항공기 나라온을 개량한 공군훈련기를 공군사관학교에 납품('17)하여 국내 군항기 산업 경쟁력 강화에 기여
- 접이식 컨테이너 개발을 통해 부산-LA, 부산-베트남 노선에 적용하여 기존 비용의 25% 수준으로 약 3,000억원 비용절감에 기여('17)

- 국토교통 대형실험시설 구축으로 해외 실험비·제반비용을 467억 원 절감하고 국내 기업의 실험 1,890건 지원('21)

## [국민 안전 및 편의 증진]

### ○ 국민 안전

- 스마트시티의 '코로나 19 역학조사 신속지원시스템' 개발을 통해 확진자 동선 추적시간을 24시간에서 10분으로 단축
- 활주로 이물질 자동탐지 시스템 기술을 인천국제공항 제 2활주로 현장 적용하여 활주로 타이어조각, 볼트, 자갈 등 이물질 사고 방지 기여 ('20)

### ○ 국민 편의

- 조립식 모듈러 주택 기술을 개발하여 저층·고층 행복주택(170세대)에 적용하여 국민의 주거안전에 기여
- 다차로 스마트톨링 기술을 전국 고속도로에 확대 설치하여 국민의 교통 편의 향상
- 휠체어 탑승 고속버스 개발 및 정식 운영을 통해 국민의 이동권 보장 확대에 기여
- 대중교통 자율주행 Lv3 기반의 버스 8대를 세종시 일부 노선에 적용하여 정류장 정밀정차, 승하차 예약, 신호정보협력 자율주행, 효율성 시뮬레이션 등의 서비스 제공('21)
- 물류창고 레고형 자동 반출입시스템 개발을 통해 물류 상하역 및 분류작업 시 소요되는 시간을 1/4로 단축

### 3. 1차 종합계획 이행결과

#### □ 1차 종합계획 이행결과 분석 및 시사점 도출

실천과제	이행 현황	시사점
초연결 도시 구현 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트시티 혁신성장동력 프로젝트('07~'22), 스마트시티 국제표준화 기반조성('20~'23) 등 6개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>스마트 하우스 구현을 위한 AI 기반 스마트 하우스('20~'23) 등 2개 R&amp;D 사업을 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 스마트시티를 초연결 스마트도시로 고도화 하고, 탄소중립도시, 모빌리티 도시 등 새로운 유형의 도시모델 다각화 필요</li> <li>Net Zero 건축, 스마트 건축, 안전한 웰빙 주거 등 주거·건축분야의 연구 확대 필요</li> </ul>
무인 이동체 자율주행 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>자율협력주행 안전·인프라 연구사업('19~'21), 자율주행기술개발혁신사업('21~'27) 등 자율주행 관련 5개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>자율비행 개인항공기 인증 및 운용기술('18~'23), 도심항공모빌리티 감시정보 획득체계개발('22~'25) 등 5개의 R&amp;D 사업을 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lv.4 이상의 자율주행을 위한 도로교통융합 신기술, 공공서비스, 자율주행 생태계 등으로 확대하여 추진 필요</li> <li>미래 항공모빌리티(AAM)의 기체개발, 운항·교통시스템, 인프라구축, 운용체계 등 실질적 도입을 위한 기술개발 필요</li> </ul>
디지털 기반 국토정보 기술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토공간정보 연구사업('18~'21), 공간정보 기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공 기술개발('18~'22), 디지털 국토정보 기술개발 사업('22~'26) 등 7개의 R&amp;D 사업을 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토공간정보의 실시간화·정밀화·초연결화를 통한 쏘국토의 디지털화(디지털 트윈·메타버스)로의 확대 및 디지털 공간정보 기반의 다양한 서비스 제공 필요</li> </ul>
융합기술을 통한 건설 지능화 실현	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 기반의 건축설계자동화 기술개발('21~'25), 스마트 건설기술개발사업('20~'25), 탄소고분자 부식 ZERO 철근대체재 기술개발('21~'25) 등 10개의 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설 전주기(발주·설계·시공/안전감리·유지관리)의 디지털화 및 데이터 기반의 자동화·지능화·로봇 개발 등 기술적 고도화 필요</li> <li>탄소배출 저감 및 고성능·장수명 건설재료, 건설자동화에 적합한 부재 개발 등 건설재료 기술 개발 필요</li> </ul>
고부가가치 건설기술 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>시공자동화/효율화 및 특수구조물 구축 기술('07~'22), off-Site Construction 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술 개발('20~'23), 도심지하교통인프라 건설 및 운영 기술 고도화('18~'23) 등 4개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증 연구('20~'24), 상용급액체수소 플랜트 핵심 기술 개발('20~'23) 등 10개 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조업 프로세스를 도입하여 탈현장 건설 기술 뿐만 아니라 이동형 모바일 팩토리 등의 모듈화 공법의 고도화 필요</li> <li>지하공간, 극한극서, 해양, 우주 등 신공간 건설을 위한 기술개발로 확대 필요</li> <li>수소 인프라의 고도화 및 재생에너지의 효율적 활용을 위한 친환경 에너지 플랜트 기술개발 확대 필요</li> </ul>
기존 수송 시스템 혁신기술 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>광역 일반 및 고속철도용 열차 자동운전시스템('21~'24), 철도스마트 유지보수 기술 개발사업('19~'23), 등 14개 R&amp;D 추진</li> <li>항공기 개조 인증기술개발('21~'25), 위성항법보정시스템 안전운용기술개발('21~'25) 등 8개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>접이식 컨테이너 기술개발('17~'20), 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업('21~'27) 등 4개 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미래 新교통수단 중 하나인 초고속 아진공 튜브(하이퍼튜브) 등 지능형·초고속 철도 시스템 필요</li> <li>한국형 위성항법시스템 안전운용 기술 개발, 항공정비(MRO) 핵심기술 확보 등 기술자립 필요</li> <li>인공지능 물류센터 및 도심 내 자율물류 운송 연계 시스템 등 기술개발 추진 필요</li> </ul>
재난·재해 예방 등 안전기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털트윈 기반 화재재난 지원 통합플랫폼 기술개발('20~'24) 등 2개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>지능형 휴대수하물 보안검색 기술개발('21~'25), 열차 탈선·침범사고 피해 최소화 및 위험도 저감기술 개발('21~'25) 등 7개 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보(디지털트윈) 기반의 재난재해 실시간 모니터링 및 예측·대응·복구 기술개발로 확대 필요</li> <li>입체형 도로관리, 철도·항공사고 예방·대응 기술 등 첨단기술과의 융복합을 통한 예방·대응 기술로 고도화 필요</li> </ul>

실천과제	이행 현황	시사점
친환경 생활공간 조성 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>저탄소 에너지 고효율 건축기술개발(19~23), 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계(22~26), RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발(22~25), 지하철 미세먼지 저감 기술개발사업(19~23) 등 12개의 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 분야 기후위기 대응을 위한 탄소중립도시, 탄소중립 모빌리티, 친환경 플랜트, 넷제로 건축 등 연구개발 영역 확대 필요</li> </ul>
사회이슈 해결형 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통기술 기반 주거생활환경 문제 해결사업(22~25) 등 3개 R&amp;D 사업 추진</li> <li>SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리 기술 개발(20~22), 대도시권 수요응답형 광역 모빌리티 서비스 실용화 기술개발(22~25) 등 3개 R&amp;D 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구도심 및 지역 활성화를 위한 지원 및 수요자 맞춤형 생활환경(웰빙, 건강) 서비스 등 여러 유형의 서비스로 확대 필요</li> <li>MaaS, 배리어프리 모빌리티 등 모빌리티 간 연계 및 이용자 중심의 융복합 모빌리티 시스템 개발 필요</li> </ul>
국토교통 R&D 관리체계 혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발 사업 일몰 및 R&amp;D 예비타당성 조사 대응을 위한 기획연구 강화</li> <li>기획연구 상시제안 제도 마련, 전문기관의 기획전담 부서 신설</li> <li>분리공모 과제 추진, 단계별 관문형 평가제도 도입</li> <li>연구과제 온라인 접수 협약, 연구비 정산 간소화 등 연구행정 부담 완화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>임무지향형, 도전·혁신형 R&amp;D 추진을 위한 연구기획·관리시스템 개선</li> <li>시장 수요 및 국가 정책 연계한 국토교통 R&amp;D 발굴·추진</li> <li>과제발굴, 공모, 연구참여, 사전기획방식, 기술목표 수준에 따라 다양한 사업방식 도입(품목지정형, 자유공모형, 탐색연구~실증까지 단계형)</li> </ul>
국토교통 연구개발 기반 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>성과확산형 국토교통 국제협력 연구개발 사업(23~) 예산 반영</li> <li>국토교통 과학기술 혁신인재 육성 추진전략 수립(22)</li> <li>국토교통 DNA 플러스 융합기술대학원 육성사업(22~) 착수</li> <li>국토교통 대형시험시설 2단 구축(19)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>성과확산형, 선진기술확보형, 국제표준형 등 국제협력 연구개발 사업 확대</li> <li>융복합 인재 양성을 통해 국토교통 과학기술인력의 유입 확대 및 신진연구자 지원</li> <li>글로벌 시험·인증기관 협력 강화, 상호 인정 실험인증체계 구축 및 대형시험시설 고도화</li> <li>국토교통 데이터 플랫폼 구축 및 공공 부문 대국민 서비스 창출 등 데이터 생태계 구축</li> </ul>
연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업 주관의 국토교통기술사업화 지원사업 추진(~22)</li> <li>국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기 사업(22~) 착수</li> <li>우수연구개발 혁신제품 지정 등 우수 기술 판로 개척 지원(20~)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>창업, 성장, 글로벌진출까지 전주기적 지원 및 인증, 금융, 컨설팅 등 산업진흥 프로그램 확대</li> <li>수요발굴 단계부터 수요처(공공·민간) 참여 및 연구성과 적용 확약 등 성과확산 지원체계 마련</li> <li>공공조달 시장진입 지원을 위해 공공기관의 기술수요를 발굴하여 맞춤형 기술 개발 및 현장적용·실증 등 전과정 연구 개발 지원</li> </ul>

- ◆ 1차 종합계획을 통해 스마트건설, 스마트시티, 자율협력주행 등 대형 R&D 사업추진으로 예산은 증가(18년 4,623억원 → 22년 6,331억원) 하였으나, 기술간 융복합(도시+모빌리티, 모빌리티+건축 등) 및 혁신·도전 과제 추진 등 사업다각화 필요
- ◆ 논문·특허 등 과학기술적 성과 달성에도 불구하고 사업화 지원은 미흡하여, 창업부터 해외 진출까지 전주기적 기업성장 지원 및 신산업 육성을 위한 브랜드과제 추진 등 산업진흥 기반 강화 필요

<(참고) 제1차 종합계획의 실천과제별 사업 이행실적>

제1차 종합계획			이행실적	
추진전략	실천과제	전략목표	추진 사업명	
4차 산업혁명 대응 혁신성장 동력 육성	초연결 도시 구현 기술개발	스마트 시티	⇒	혁신성장동력프로젝트('07~'22)
				도시건축연구사업('07~'22)_도시운영 및 관리
				스마트시티 국제표준화 기반조성('20~'23)
				AI·데이터 기반 스마트시티 통합플랫폼 모델 개발 및 실증연구('21~'22)
				스마트시티 인프라 AIoT 핵심기술 개발('22~'25)
	무인 이동체 자율주행 기술 개발	자율협력 주행	⇒	빅데이터 기반 인공지능 도시계획 기술개발('22~'26)
				주거환경연구사업('07~'22)_미래형 스마트 주택
				AI 기반 스마트하우징 기술개발('20~'23)
				교통물류연구('07~'22)_막힘없는 첨단교통
				도로기술연구('07~'23)_사고없는 안전도로
	자율무인 비행	자율무인 비행	⇒	도심도로 자율협력주행 안전·인프라 연구사업('19~'21)
				첨단안전장치 장착자동차성능평가 검사기술 개발('20~'21)
				자율주행 기술개발 혁신사업('21~'27)
				무인비행체 안전지원 기술개발 사업('08~'22)
				소형무인비행기 인증기술 개발('18~'23)
	디지털 기반 국토정보 기술 고도화	가상국토 공간	⇒	자율비행 개인항공기 인증 및 운용기술 개발('18~'23)
				공공혁신조달연계 무인이동체 및 SW플랫폼 개발('18~'23)
				위성정보활용센터설립운영사업('18~'20)
				국토공간정보연구사업('18~'21)
				위성정보 빅데이터 활용 국토종합 관리기술개발('22~'24)
지능형 공간정보 공유·제공 서비스	지능형 공간정보 공유·제공 서비스	⇒	공간 지식추론 엔진 기술개발('22~'26)	
			디지털 국토정보 기술개발사업('22~'26)	
			공간정보기반 실감형콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공 기술개발('18~'22)	
			지하공간통합지도 갱신 자동화 및 굴착현장 안전관리지원 기술 개발 사업('20~'23)	
			기술융합을 통한 새로운 가치 창출	통합기술을 통한 건설 지능화 실현
고부가가치	고부가가치	⇒	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발('21~'25)	
			BIM 기반 인프라 설계 프로세스 디지털 협업 체계 개발('22~'24)	
			건설기술연구('07~'22)_건설재료 개발 및 활용 기술	
			나노기술을 활용한 다기능·경량 하이퍼 콘크리트 기술개발('20~'23)	
			스마트건설기술개발사업('20~'25)	
			탄소고분자 부식 ZERO 철근대체재 기술개발('21~'25)	
			기반시설 첨단관리(Total care) 기술개발('22~'26)	
			TBM 굴진향상을 위한 연속굴착 기술개발('22~'26)	
			디지털기반 건축시공 및 안전감리 기술개발('22~'26)	
			건설기술연구('07~'22)_시공자동화/효율화 및 특수구조물구축 기술	

제1차 종합계획			이행실적		
추진전략	실천과제	전략목표	추진 사업명		
	건설기술 창출	치 인프라	도심지하교통인프라 건설 및 운영 기술고도화 연구('18~'23)		
			세계 최장경간(200m급) 경전철 고가구조물 실증 연구('21~'24)		
		신개념 건축· 구조물	Off-Site Construction 기반 공동주택 생산시스템 혁신 기술개발('20~'23)		
			플랜트연구사업('07~'23)		
		스마트 자원 플랜트	⇒	상용금액체수소플랜트핵심기술개발('20~'23)	
				지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구('20~'24)	
				시 기반 가스·오일 플랜트 운영·유지관리 핵심기술개발('21~'24)	
				시설물 안전 기반 플랜트 통합위험관리 패키지 기술개발('21~'25)	
				석유 코그스 활용 수소생산 실용화 기술개발('21~'25)	
				미활용 자원기반 바이오매스플랜트 실증 기술개발('21~'25)	
				상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증('22~'27)	
				공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발('22~'26)	
	기존 수송 시스템 혁신기술 도입	친환경 초고속 철도 시스템	비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업('22~'28)		
			철도기술연구사업('07~'22)_철도 안전 편의 향상_친환경열차		
			산악벽지용 친환경 전기열차 기술개발('20~'26)		
			370kph 이상 고속운행 핵심기술 및 평가기준 개발('22~'25)		
			⇒ 트램-트레인 국내도입을 위한 직결운행 핵심기술 개발('22~'26)		
			철도차량 스마트 유지보수 기술개발사업('19~'23)		
		무인 자율철도 시스템	광역 일반 및 고속철도용 열차 자동운전시스템 개발('21~'24)		
			철도 배전선로 케이블 무전원 무선 안전 감시 기술 개발('21~'24)		
			철도기술연구사업('07~'22)		
		철도·항공 전략 산업화	⇒	민수헬기인증개발사업('18~'21)	
				항공기 착륙장치·윙렛수리공정 기술 및 국제인증 체계 개발사업('18~'22)	
				빅데이터 기반 항공안전관리·보안인증 개선품개발('19~'23)	
				경전철용 고성능 고내구 타이어 및 안전성 강화 헬스 모니터링 기술개발 사업('20~'23)	
				⇒ 철도차량부품개발사업('20~'25)	
				전동차용 급곡선 주행 능동조향대차 실용화 기술개발('21~'24)	
				철도 신호제어시스템 적합성평가 기술개발('21~'24)	
				항공기 개조 인증기술개발('21~'25)	
				철도차량 ECVM 시스템 기술개발('22~'25)	
철도차량 및 용품 형식승인 기술기준 고도화 개발('22~'26)					
글로벌 항공	⇒ 항공안전기술개발사업('07~'21)_초정밀 GPS 보정시스템(SBAS)				

제1차 종합계획			이행실적	
추진전략	실천과제	전략목표	추진 사업명	
사람 중심의 국토교통 기술개발	교통체계 대응 시스템	교통체계 대응 시스템	데이터기반 항공교통관리 기술개발('21~'25)	
			위성항법보정시스템안전운용기술개발('21~'25)	
			도심항공모빌리티 가상통합운용 및 검증 기술개발('22~'25)	
			도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발('22~'25)	
			한국형 위성항법시스템(KPS) 개발('22~'35)	
		지능형 자동 화물운송	교통물류연구('07~'22)_단절없는 물류교통_운송효율향상 및 물류비 절감)	
			고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업('21~'27)	
			교통물류연구('07~'22)_단절없는 물류교통_작업환경~성능 향상 및 서비스 증진	
			물류시설 화재 안전성 및 위험도 관리 기술 개발('22~'26)	
	스마트 물류센터	디지털트윈 기반 화재재난 지원 통합플랫폼 기술개발('20~'24)		
		광역단위 노후 건축물 디지털 안전 위치 기술개발('22~'25)		
		철도기술연구사업('07~'22)		
		항공안전기술개발사업('18~'21)		
		지능형 휴대수하물 보안검색 기술개발('21~'25)		
		차세대 대인 보안검색 기술개발('21~'25)		
재난·재해 예방 등 안전기술 개발	예방형 재난 대응 시스템	열차 탈선/침범사고 피해 최소화 및 위험도 저감기술 개발('21~'25)		
		도로기술연구('07~'23)_막힘없는 첨단도로		
		스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구('19~'22)		
	철도·항공 이용자 보호 시스템	저탄소 에너지 고효율 건축기술 개발('19~'23)		
		건축물 에너지 디지털 진단 및 설계('22~'26)		
		건설기술연구('07~'22)_재난·재해 대비 시설물 유지관리 및 건설안전 기술		
	도로교통 이용자 보호 시스템	수소 시범도시 인프라 기술개발('20~'23)		
		수소버스 안전성 평가기술 및 장비개발('20~'23)		
		해외 수소기반 대중교통 인프라 기술개발('21~'25)		
	에너지 자립형 건축	RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발 ('22~'25)		
		도시건축연구사업('07~'22)_건축환경 융복합		
		교통물류연구('07~'21)_공해없는 청정교통		
도로기술연구('07~'23)_공해없는 청정도로				
지하철 미세먼지 저감 기술개발사업('19~'23)				
온실가스 저감을 위한 국토도시공간 계획 및 관리기술 개발('20~'24)				
친환경 생활공간 조성 기술개발	그린 인프라	주거환경연구사업('07~'21)_수요자 맞춤형 주택		
		주거환경연구사업('07~'21)_자산가치 창출형 주택		
	온실가스·미세먼지 제로 인프라			
사회이슈 해결형 기술 개발	쾌적·안전 주거환경			

제1차 종합계획			이행실적	
추진전략	실천과제	전략목표	추진 사업명	
		편리한 교통환경	쇠퇴지역 재생역량 강화를 위한 기술개발('19~'22)	
			SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리 기술개발('20~'22)	
		대도시권 수요응답형 광역 모빌리티 서비스 실용화 기술개발('22~'25)		
		한국형 어린이 통학버스 안전성 향상기술 개발('22~'25)		
		다양한 사회 이슈 해결	국토교통기술 기반 주거생활환경 문제 해결사업('22~'25)	
미래지향적 R&D 시스템 도입	국토교통 R&D 관리체계 혁신	관리단위	국토교통 R&D 관리체계혁신방안	
		관리방식		
	국토교통 연구개발 기반 강화	국제협력	국토교통기술촉진연구사업('07~'22)	
		인력양성	국토교통 DNA 플러스 융합기술대학원 육성사업('22~'27)	
		실증 인프라	국토교통기술촉진연구사업('07~'22)	
	연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화	사업화	건설분야 성능기반 표준실험절차 개발('21~'25)	
			국토교통기술사업화지원('08~)	
		후속지원	국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기 사업('22~'26)	
			국토교통지역특성화('07~'20)	
			국토교통연구성과활용지원사업('15~'20)	
연계·홍보	국토교통 지역혁신기술개발('20~'23)			
기 타			국토교통 데이터 산업 생태계 플랫폼 구축('22~'25)	
			국토교통연구기획('11~)	
			국토교통정책연구	
1차 종합계획과의 연계성이 낮은 사업			철도인프라 생애주기 관리를 위한 BIM 기반 통합플랫폼 개발('20~'24)	
			정지제도 공공복합 통신위성개발('21~'27)	
			AI 데이터 중심의 화물차 운송 안전 향상 기술개발('22~'26)	
			도시철도 회생전력 유희에너지를 이용한 도심형 수소모빌리티 확산 인프라 기술개발('22~'25)	
			도시건축연구사업('07~'22)_건축계획 및 재료·구조	
			주거환경연구사업('07~'22)_주택인프라 기반 구축	

## [시사점] 1차 종합계획 성과 및 반성

### 【3대 성과목표】

- 제1차 종합계획의 성과목표는 목표치 달성에 이미 성공하였거나(국토교통 관련 삶의 질 만족도 향상, 연구환경 만족도 향상), 지속적으로 향상(혁신성장동력의 국가경쟁력 향상) 시키고 있는 상황
- ☞ 기존 성과목표는 국토교통 R&D 성과를 측정하기 위해서는 매년 별도의 조사를 실시해야 하며, 각 자료마다 데이터가 달라 성과를 명확하게 확인하기 어려운 편
- ☞ 성과목표를 기술(기술수준향상), 산업(시장확대), 기반(인력양성, 투자확대)에 대해 정량적이고 객관적으로 측정 가능한 목표로 변경하는 것에 대한 고려 필요

### 【향후 추진 방향】

- (연구개발사업) 융복합 R&D, 기술의 고부가가치화 외 기후위기 대응 및 사회이슈 해결을 위한 과제 추진 확대 필요
  - 현재까지 추진된 국토교통 R&D 사업은 제1차 종합계획의 전략목표 단위로 대부분 분류가 가능하였으나, 일부 모호한 사업도 존재
    - 전략목표의 경우 아이템\*으로 제시되어 있어 R&D사업과의 연계성 파악이 일부 가능하나 하위 기술인 '기술구성 요소'\*\*의 경우 세부적인 단위로 관련 기술을 포함하여 추진하였는지 파악하기에 어려운 상황
    - \* 예시: 스마트시티, 스마트 하우스, 자율협력 주행, 자율무인 비행 등
    - \*\* 예시: 센서, 네트워크, 플랫폼, 관리
  - ☞ 본 종합계획의 이행실적을 전략목표-기술구성 요소에 부합하는 R&D 사업 시행여부로 판단하기보다 추진전략 또는 전략과제 단위의 정량적 목표를 제시하여 목표 달성여부를 관리하는 방식으로의 전환 필요
  - ☞ 1차 종합계획을 통해 스마트건설, 스마트시티, 자율협력주행 등 대형 R&D 사업추진으로 예산은 증가('18년 4,623억원 → '22년 6,331억원) 하였으나, 기술간 융복합(도시+모빌리티, 모빌리티+건축 등) 및 혁신·도전 과제 추진 등 사업다각화 필요
  - ☞ 추진되지 못한 과제에 대한 이행가능성 검토를 통해 제2차 종합계획에 포함하여 추진 가능한 과제는 포함하여 재추진 필요
  - ☞ 기후위기 문제를 포함하여 국민 생활의 이슈를 해결할 수 있는 과제 기획의 활성화 필요

□ (산업육성 지원체계) 국토교통 관련 산업 기반 강화를 위한 투자 확대 필요

○ R&D 성과를 바탕으로 국토교통 산업 기반 마련을 위해 지속적으로 투자하고 있으나, R&D 개발에 비해 지원은 부족한 실정

☞ 사업화, 해외시장 진출 등 기업지원 프로그램의 다양성 및 연속성 미흡

☞ 실험, 표준화, 인증 등 기술검증 및 대형 인프라 시설 부족

☞ 미래형 융합 인재 및 신진 연구자 양성을 위한 지원프로그램 부족

☞ 지역균형발전정책과 연계한 지역기술경쟁력 강화 프로그램 부족

☞ 논문·특허 등 과학기술적 성과 달성에도 불구하고 사업화 지원은 미흡하여, 창업부터 해외 진출까지 전주기적 기업성장 지원 및 신산업 육성을 위한 브랜드과제 추진 등 산업진흥 기반 강화 필요

□ (사업관리 체계) 효율적으로 R&D 과제 및 성과물을 관리하고 성과물을 확산할 수 있는 시스템으로의 전환이 필요

○ 국토교통 R&D 관리체계 혁신의 경우 관리체계 혁신방안 마련을 통해 지속적으로 개선 중에 있으나 획일화된 연구관리체계 및 성과확산 방안 등의 문제 해결 필요

☞ 미래 기술주권을 확보할 수 있는 혁신적이고 도전적 연구과제의 발굴 및 추진 소홀

☞ 공급자 중심의 과제발굴 및 추진으로 연구성과의 확산 저조

☞ 신진 연구자 및 스타트업등의 참여를 위한 프로그램 부재

☞ 다양한 R&D성과물에 대한 지식정보 공유 및 활용체계 부재

### III. 글로벌 동향

#### 1. 미래전망

□ 미래사회 변화에 대한 전망을 3개의 분야로 구분하여 도출하고, 전략적 대응방안을 모색하여 미래전망을 예측

※ 국내·외 미래전망 보고서\* 등을 참고하여 사회·경제, 도시공간 구조 변화, 기술 환경 변화 관점의 메가트렌드를 도출

\* 다보스포럼, 2045년을 향한 미래사회 전망과 핵심이슈 심층분석, 'FUTURE 2030', 국토교통 2050 미래기술 도출을 위한 메가트렌드, Global Trends 2040, The Global Risks Report 2022 등

구분	미래전망 보고서	분야		
		사회·경제 분야	이동수단·국토공간 구조 변화	기술 환경 변화
국내	1 2045년을 향한 미래사회 전망과 핵심이슈 심층분석 (KISTEP, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가치의 다변화</li> <li>고령화, 저출산 등의 인구 구조의 변화</li> <li>온난화 심화에 따른 이상 기후 현상 등의 환경 변화</li> <li>지방 중소도시의 몰락</li> <li>탈탄소 사회를 위한 미래 에너지 개발 및 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>초연결 스마트시티의 가속화</li> <li>메가시티, 메가리전 등 도시의 변화</li> <li>달 화상·삼해 등의 자원 발굴, 우주생활 시대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술의 지능화와 근무방식의 원격화 등으로 기존 일자리 변화</li> <li>기상과 현실공간이 통합됨에 따라 사공간의 제약없는 맞춤형 서비스의 보편화</li> <li>첨단기술에 대한 이중 길등 격화</li> <li>자국중심주의 강화</li> <li>사이버·데이터 안보</li> </ul>
	2 국토교통 2050 미래기술 도출을 위한 조사분석 연구 최종보고서 (국토교통부, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고령화 및 저출산으로 인한 인구소멸</li> <li>가치관 변화 및 여가 시간 증가</li> <li>지구온난화 심화 등의 기후 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시확대 및 도시 노후화</li> <li>주거생활의 스마트화</li> <li>스마트시티와 도시 유형 다양화</li> <li>첨단 신교통수단의 보급, 모빌리티의 진화 등</li> <li>지하공간, 해양공간, 우주 공간 등으로의 공간 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능(AI)과 로봇틱스를 활용한 산업 지능화</li> <li>초고속 통신기술에 의한 IoT·혼합현실 초연결 시대</li> </ul>
	3 'FUTURE 2030' (NIA, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고령화, 저출산, 개인화 등</li> <li>기후변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자율주행과 모빌리티를 만드는 그린&amp;스마트시티</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 IoT, 6G 등을 통한 초연결 사회</li> <li>지능화 사회에서 에너지 산업 가치 사슬 변화</li> </ul>
국외	4 Global Trends 2040 (NIC, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>인구증가 속도가 둔화되고 고령화가 가속화</li> <li>기후변화 영향의 본격화로 인류의 생태계를 위협</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시지역 인구 집중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 등 새로운 기술이 인간의 일자리 대체</li> <li>모든 공간에 센서, 기기가 부착된 초연결사회</li> <li>기술은 문제해결의 열쇠이자 새로운 문제의 근원</li> </ul>
	5 The Global Risks Report 2022 (WEF, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>실업, 불완전 고용, 낮은 임금 노동권 침해 등 고용 및 생계 위기</li> <li>인간의 활동에 직간접적으로 기인하는 기후변화 증가</li> <li>글로벌 경제, 금융 시장 시스템의 영향으로 기업, 산업 경제구조 붕괴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화 적응 및 완화 조치를 시행하여 탄소 중립 도시로 전환 집중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사람, 사물 등의 디지털 상호연결성 증가에 따른 사이버 의존도 증가</li> <li>디지털 인프라, 디지털 네트워크 등 기술을 사용하는 프레임워크, 제도 표준화 부족</li> </ul>

□ 첨단기술과의 융·복합, 심화되는 기후변화 문제, 사회적 가치 변화 등 경제·사회·기술적 변화에 대응하기 위한 16대 메가트렌드 최종 도출

※ 사회·경제적, 도시공간 구조적 변화, 기술 구조적 변화의 분류에 따라 발굴된 공통된 키워드들을 취합하여 16대 메가트렌드를 도출

분야	키워드	16대 메가트렌드
사회 · 경제분야 변화	· 인구 소멸	<b>01 데드크로스</b> “출생아 대비 사망자가 높은 데드크로스’ 발생” 급격한 출산율 저하로 인해 '70년 기준 <b>인구절반이 62세 이상 노인</b> 예상 * '20년 기준 최초 인구 자연감소 - 3.27명
	· 인구 고령화	<b>02 고령화</b> “평균수명과 고령인구 비율의 점진적 증가” 인구 노령화 지수 (유소년 인구 100명 당 65세 인구) <b>'21년 139명→'60년 434.6명</b>
	· 지역 소멸	<b>03 지방소멸 위기</b> “전국 228개 시·군·구 기준 소멸위험지역은 '19년 기준 93개에서 '20년 105개로 12곳 증가” 젊은 인구의 감소로 <b>'30년 157개 → '50년 216개로 확대될것으로 예상</b>
	· 인프라 노후화	<b>04 사회재난 증가</b> “신속한 재난 예측 및 관리 효율화 요구 증대에 따른 빅데이터, AI 기술발전 고도화” 실시간 통합 데이터 연계 '50년 <b>100%</b> 예상
	· 온난화 심화 · 이상기후 현상	<b>04 기후변화</b> “지구 평균기온 상승은 물론, 이상기후로 인한 각종 자연재해, 환경재해의 증가” <b>2050년의 지구는?</b> 기온 <b>3.2℃↑</b> 강수량 <b>16%↑</b> 해수면 <b>27cm↑</b> 폭염 <b>3배↑</b> 열대야 <b>25일↑</b> 폭우 <b>2배↑</b>
	· 가치의 다변화 및 여가 시간 증가	<b>06 여가시간 증가</b> “여가와 삶의 질을 중시하는 노동문화의 확산으로 근무형태 변화와 여가수요 증가” 연간 근로시간 <b>'08년 2,209시간 → '20년 1,908시간</b>
	· 에너지 산업 가치 사슬 변화	<b>07 신재생에너지</b> “지속가능한 에너지 확보가 가능한 도시” 전세계 인구증가 및 도시집중화로 인해 <b>'50년 기준 에너지소비량이 50% ↑ 예상</b>
이동수단 · 국토공간 구조변화	· 스마트 홈에 의한 주거	<b>08 스마트홈</b> “집이 내 삶과 상호작용하는 능동적 주체로 변화” 국내 스마트홈 시장 '18년 <b>17조 4087억원 → '27년 29조 9375억원</b>
	· 스마트시티와 도시 유형 다양화	<b>09 스마트시티</b> “첨단기술을 다양한 도시요소와 결합함으로써 혁신적 도시공간 창출” 국내 스마트시티 시장규모 '17년 <b>82조원 → '21년 151조원</b>
	· 도시지역 인구 집중	<b>10 도시팽창</b> “지속적인 도시 거대화 및 이에 따른 도시문제 발생” “COVID-19 등 감염병에도 집중된 도시구조 취약” 전세계 인구 100만명 이상 대도시 수 <b>'14년 488개 → '30년 662개</b>
	· 도시 노후화	<b>11 도시 노후</b> “구도심 생활여건 악화, 인프라 노후화 등으로 각종 도시문제 발생” 사용연수 30년 이상 노후시설 '15년 2,862개 → '30년 6,209개 <b>9.2배 ↑</b>
	· 자율주행 · 이동성 증대	<b>12 이동혁명</b> 교통수단 다양화 이동속도 증가로 가리의 제약이 점차 해소, 자율주행 등 기술개발로 이동에 대한 심리적 부담 감소” <b>'40년 자율주행 자동차 점유율 세계 신차의 55% 전체 차량의 33%, 완전자율 Level5</b> 자율주행 자동차로 인한 경제효과 '35년 <b>8천억\$ '50년 7조\$</b>
	· 지하공간 해양공간 우주 공간 등으로의 공간 확대	<b>13 탈지구화</b> “산업 초기단계인 항공·우주 산업의 급격한 팽창으로 생활공간의 범위 확장” <b>'27년 세계 우주시장 예산 '17년 대비 36% ↑</b>
기술 환경변화	· 첨단기술에 대한 미증 갈등 격화 · 자국중심주의 강화	<b>14 기술 블록화</b> “자국보호주의의 기조 강화 및 미중 간 기술패권 경쟁의 본격화” 미중 무역전쟁으로 국내 산업 피해금액 <b>3조 9,000억 원('20년)</b>
	· 초고속 통신기술에 의한 IoT·혼합현실 초연결 시대	<b>15 가상세계</b> “증강현실과 가상현실의 일상화로 가상 물리공간 탄생 및 생활 반경 확대” <b>'30년 전세계 VR/AR 시장 규모 1조5000억\$</b>
	· 인공지능(AI)과 로봇틱스를 활용한 산업 지능화	<b>16 데이터·AI·로봇화</b> “인간의 지능대체(인공지능), 노동대체(로봇)로 현존하는 일자리의 상당수 소멸” <b>'50년 제조업 일자리의 100% 자동화 가능</b>

## 2. 미래사회 국토교통 관련 이슈

□ 메가 트렌드 분석으로 디지털 전환, 탄소중립 시대에 대응하기 위한 7대 이슈 및 니즈를 도출

분야	16대 메가트렌드	미래사회 이슈	미래사회 니즈
사회·경제적 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 데드크로스</li> <li>· 고령화</li> <li>· 지방소멸 위기</li> <li>· 사회재난 증가</li> <li>· 기후변화</li> <li>· 여가시간 증가</li> <li>· 신재생에너지</li> </ul>	① 기술 융·복합 가속화	- 국민이 체감할 수 있는 건설 및 교통 서비스의 융·복합 기술개발 필요
이동수단·국토공간 구조 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스마트홈</li> <li>· 스마트시티</li> <li>· 도시팽창</li> <li>· 도시노후</li> <li>· 이동혁명</li> <li>· 탈지구화</li> </ul>	② 건설수주 향상 필요	- 해외 수주의 고부가가치화 전략 마련 및 국제협력을 통한 해외시장 진출 지원 필요
기술환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기술블록화</li> <li>· 가상세계</li> <li>· 디지털·AI·로봇화</li> </ul>	③ 건설/수송부문 온실가스 대응	- '30년까지 건물 32.8%, 수송 37.8% 감축 목표 달성 필요
		④ 기반시설 고도화 필요	- 기반시설에 대한 안전관리 강화 필요
		⑤ 건설산업 재해·사고 감축 필요	- 디지털·AI·로봇화를 통해 재해·사고 저감 필요
		⑥ 국토의 균형적인 발전 필요	- 지방균형발전을 통한 수도권 인구 집중 심화 해결 필요
		⑦ 융합인재 수요급증	- 융합기술 연계의 중요성이 커지면서 융합인재 양성 시스템 마련 필요






\* 2045년을 향한 미래사회 전망과 핵심이슈 심층분석('21 KISTEP), FUTURE 2030('21 NIA), 국토교통 2050 미래기술 도출을 위한 조사분석 연구('20 KAIA), Global Trends 2040('21 美NIC), The Global Risks Report 2022('22 WEF 세계경제포럼) 등

- ① (기술 융·복합 가속화) 지능화 사회로의 급속한 변화에 따라 국민이 체감할 수 있는 융·복합 기술개발 필요
  - ② (건설수주 향상 필요) 수주의 민관합동 전략 수립·고부가가치 기술 개발로 해외 건설업 수주부진 문제해결 도모
  - ③ (건물/수송부문 온실가스 대응) 기후변화 관련 국제 규제 강화로 '30년까지 BAU(배출 전망치) 대비 건물 32.8%, 수송 37.8% 감축 필요
  - ④ (기반시설 고도화 필요) 7~80년대에 건설되어 노후화된 기반시설에 대한 회복탄력성 높은 안전 관리 강화 필요
  - ⑤ (건설산업 재해·사고 감축 필요) 고령화에 따른 인력 부족 문제를 디지털·AI·로봇화로 타개하여 재해·사고 저감 도모
  - ⑥ (국토 균형 발전 필요) 지방의 도시쇠퇴와 생활기반시설 약화로 약 25만 명의 생활사막\* 거주가 예측('40년)되며, 수도권 인구 집중 심화 해소 필요
- \* 병원 등 생활기반 접근성을 측정하여 인프라 이용이 매우 취약한 지역
- ⑦ (융합인재 수요급증) D(Data)·N(Network)·A(AI)역량을 갖춘 융합인재에 대한 수요가 전 산업 분야에서 급증하는 추세에 대응 필요

### 3. 국토교통 글로벌 동향





#### 【글로벌 정책 동향】

#### □ 경제회복, 저탄소·녹색성장을 위한 탄소중립 정책 추진




-  저탄소 및 청정에너지 기반 산업구조 전환을 도모하는 '미국 일자리 계획', '2050년까지 온실가스 순제로 배출 경로' 등의 전략을 수립 시행
-  탈탄소 사회를 만들기 위해 탄소감축 법안(Fit for 55) 제정됨
-  '녹색 산업혁명을 위한 10대 중점계획', '에너지백서 2020', '2050 탄소중립' 등 전략을 수립하여 청정에너지 및 녹색기술 전환 추진
-  '녹색 성장전략', '6차 에너지기본계획' 등 재생에너지 보급 확대와 산업·수송 등의 전력화를 추진하여 경제와 환경의 선환을 도모
-  '탄소 배출 정점 및 탄소중립 달성 업무 의견'과 '2030년 이전 탄소 배출 정점 행동방안'이라는 1+N의 정책\* 체계 구축

\* 교통·운송, 건설 등에서 탄소 배출총량 규제와 에너지 사용 효율성 개선

#### □ 국토교통분야의 디지털 경제 전환을 위한 대규모 투자 시행

-  '위대한 재건(Build Back Better Act)' 정책 시행으로 육상교통, 철도, 공항·항만 등 국가 기반 시설의 현대화, 친환경 에너지 사용 확대 추진
-  'Horizon Europe(2021~2024)', '글로벌 게이트웨이' 등의 전략으로 모빌리티, 에너지, 건설 등 전 사회에 걸친 디지털화 추진
-  '디지털 사회 실현을 위한 중점계획', '디지털 일본 개조' 정책으로 국토교통 디지털 전환과 디지털 전원도시 구축 노력
-  '14차 5개년 신인프라건설'로 국토교통 인프라 및 신기술 개발에 대규모 투자를 하여 산업구조 고도화 실시

#### □ 임무지향형 과제 추진 및 기업성장, 국제협력 등 산업혁신 기반 마련

-  사회문제 해결을 위한 임무지향형 과제를 지속 확대하고, 양자·다자간 국제공동연구 추진
-  중소기업 아이디어의 기술개발 및 상용화를 위한 자금과 협력 체계 구축을 지원하고, 기업의 혁신 창출 지원
-  'A-STEP 프로그램' 등 공공기관 연구성과의 산업계 이전 촉진 등 첨단기술 민관협력으로 자립성 강화

< (참고) 주요국 국토교통 디지털 전환을 위한 투자방향 >

- 4개국(미국, 유럽, 일본, 중국)의 국토교통분야의 디지털 전환을 위한 투자 방향
  - (미국) ‘위대한 재건법’에서 친환경 에너지에 대한 대규모 투자를 통해 '30년까지 국내 친환경 전력생산 비율을 80% 목표로 선정하여 보조금, 인프라, 혁신기술 투자, 전기차 전환 등 에너지부(DOE) 및 환경보호청(EPA) 등 2,650억 달러를 배정하여 디지털 전환을 위한 투자 중

< ‘위대한 재건법’ 친환경 에너지 활용 촉진 관련 주요 내용 >

항목	내용	예산 (십억 달러)
친환경 발전보조금	친환경 발전 목표 달성 시 메가와트당 150달러 보조금, 친환경 발전 목표 미달 시 메가와트당 40달러 벌금	150
전기차 인프라	충전소, 상업용 장비 전기차, 전자기반 대중교통 전환	14
혁신과 지역 투자	혁신 기술, 저탄소 제조업 육성, 소외지역 지원	7
친환경 차량 전환	상업용 트럭, 통학버스 등 전기차 전환 보조금	5
전력망 현대화	주·지방 정부의 전력망 개선을 위한 보조금	9
친환경 정부조달	연방정부 소유 건물과 차량의 친환경 전환 지원	17
에너지효율 보상	주택 및 가전 에너지효율 제고를 위한 리베이트	18
온실가스 저감기금	주·지방 정부의 친환경 전환을 위한 투자 운용기금	27
태양광 보조금	저소득계층(지역)의 태양광 발전 설치를 위한 지원	3
기후 정의 추구	기후변화 피해 저개발 지역 지원 사업	5
기타	기타 환경·보건 사업 지원	10
합 계		265

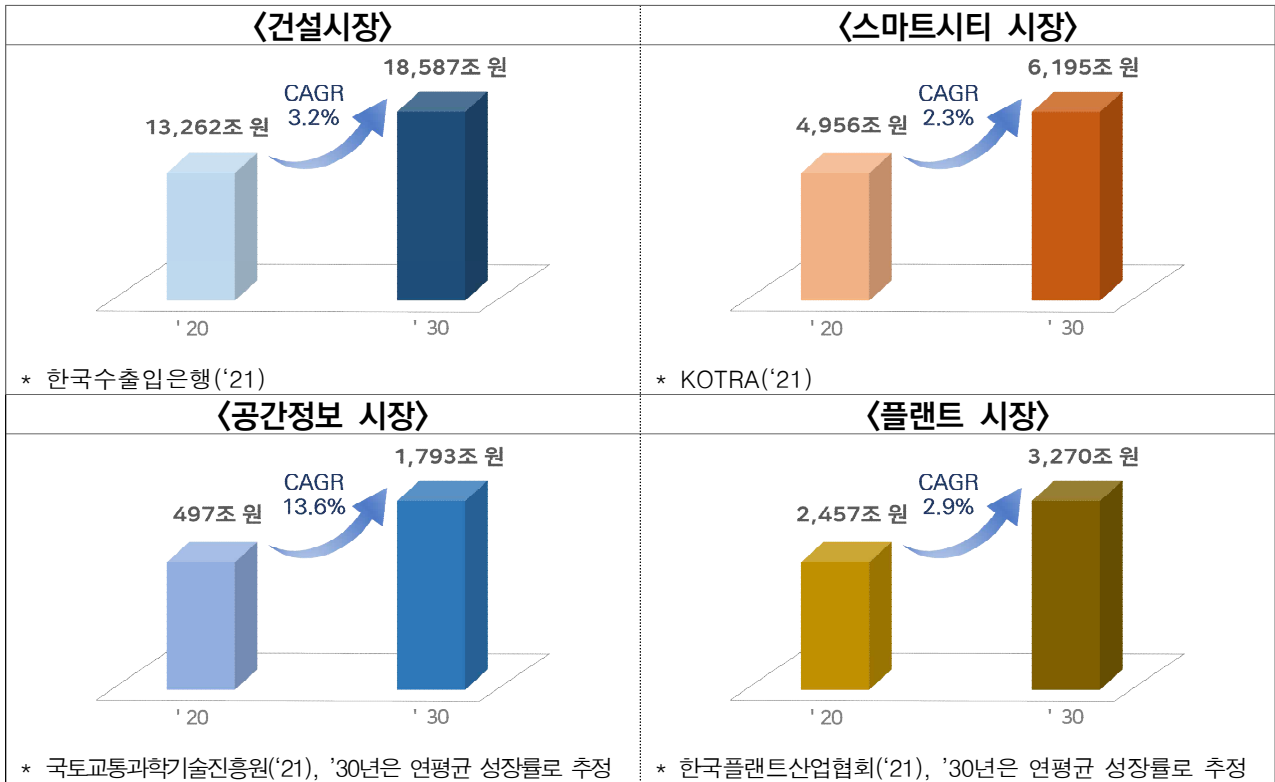
- (유럽) 글로벌 네트워크 강화 및 EU가 세계 각국과 산업 공급망을 확대하고 교역증진을 위해 '27년까지 3,000억 유로(약 400조 원)을 투자하여 디지털, 기후와 에너지, 운송, 건강, 교육 및 연구 등에 투자 중
- (일본) ‘디지털 사회 실현을 위한 중점계획’ 실현을 위해 전체산업의 진정한 DX 추진, 디지털 산업의 경쟁력 강화, 디지털 기반 인프라, 디지털 시대에 입각한 사업환경정비 등 디지털사회 실현을 위한 정책을 추진 중(국토교통 R&D 예산 ¥ 3,780,044,610)
- (중국) 디지털 경제실현에 핵심 인프라 시설인 ‘7개 인프라’ 투자를 강화하여 총 34조 위안(약 5,400조 원)의 투자규모를 형성하여, 5G 네트워크, 산업용 인터넷, AI, 빅데이터 센터 활용 등을 중심으로 국가 경제의 디지털화, 네트워크화, 지능화 전환을 목표로 정책을 추진 중

※ 참고자료

- 미국 : 美 3조 5,000억 달러 법안 내 친환경 투자와 미국산 특혜 조항 주요내용, 해외시장뉴스(2021)
- 유럽 : EU, 글로벌 게이트웨이 전략공개, 글로벌 과학기술정보 서비스(2021)
- 일본 : 제 207호 과학기술&ICT 동향 內, 글로벌 과학기술정보 서비스(2021)
- 중국 : [이슈분석 140호] 중국 신인프라 산업 정책 동향 및 시사점, 글로벌 과학기술정보 서비스(2021)

## 【글로벌 시장 동향】

□ (국토분야) 인프라 구축, 스마트시티 조성 등을 통한 지속적인 시장 성장 전망



○ (건설시장) '20년 세계 건설시장 규모 10.7조 달러(13,262조 5,189억 원), '25년 12.8조 달러(15,861조 307억 원), '30년 15조 달러(18,587조 1,454억원)까지 증가해 연 평균 3.2%씩 성장할 전망

※ 출처 : 한국수출입은행(2021.12), 2021년 하반기 해외건설 산업동향

○ (스마트시장) 스마트 주거시장 조성을 중심으로 시장규모는 지속적으로 증가 ('20년 4조 달러(4,956조) ⇨ '30년(5조 달러(6,195조))할 것으로 예상되며 연평균(23%)

※ 출처 : KOTRA(2021), 해외 프로젝트 시장 전망 및 수주 활성화 전략

○ (공간정보) 스마트시티 무인이동체, 스마트 건설 등 다양한 미래 유망 산업 분야의 '20년 전세계 공간정보 시장은 약 497조 규모로 연평균 13.6% 증가 예상

- '30년 전세계 공간정보 시장의 규모는 1,793조 예상(연평균 성장률 13.6% 기준)

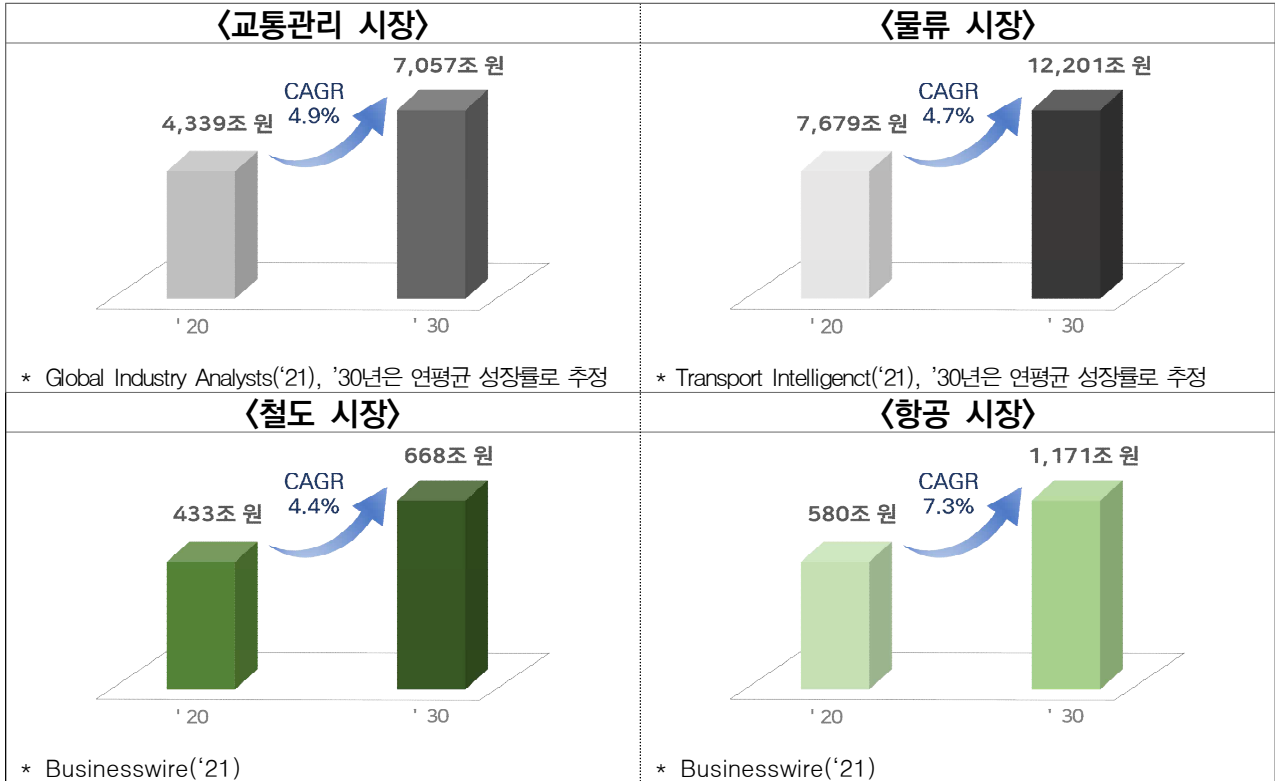
※ 출처 : 국토교통 R&D 동향조사(2021), 국토공간

○ (플랜트) '20년 세계 플랜트시장 규모는 약 1조 9,829억 달러로 산업설비, 발전·담수 중심으로 회복되어 '22년에는 약 2조 1,000억 달러로 성장 예상(2.9% ↑)

※ 출처 : 한국플랜트산업협회(2021), 2022년 글로벌 플랜트시장 전망 보고서

- '30년 전세계 플랜트 시장의 규모는 3,270조 예상(연평균 성장률 2.9% 기준)

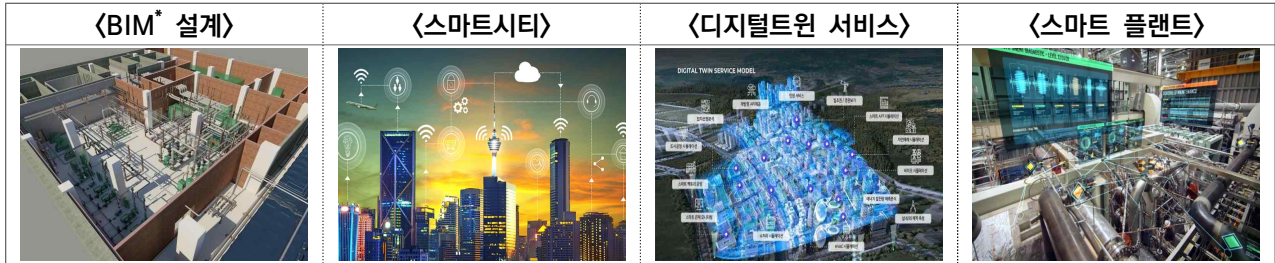
□ (교통분야) 코로나19 불확실성 해소에 따른 이동량 증가로 교통 물류 시장 성장 예상



- (교통) '20년 기준 글로벌 교통 시장 규모는 약 3조 5,000억 달러(4,339조)이며, '27년까지 약 4조 8,000억 달러(6,432조)로 증가할 것으로 전망(연평균 4.9%)
  - ※ 출처: Global Industry Analysts(2021), Road Freight Transportation
  - '30년 글로벌 교통 시장 규모는 약 7,057조 원 예상(연평균 4.9% 기준)
- (물류) '20년 글로벌 물류 시장 규모는 5조 7,250억 유로(7,679조)으로 '24년까지 약 6조 9,000억 유로(9,255조)의 규모로 연평균 4.7%의 성장률 전망
  - '30년 글로벌 물류 시장 규모는 약 12,201조 원 예상(연평균 4.7% 기준)
  - ※ 출처: Transport Intelligence(2021), Global logistics market worth €5.725 trillion in 2020
- (철도) '20년 글로벌 철도시장은 3,503억 달러(433조 7,053억) 연평균 4.4% 성장해 '30년 5,400억 달러(668조 3,465억 원)의 시장규모 형성
  - ※ 출처: Businesswire(2021), Railroads Market Size & Share report 2030
- (항공) '20년 글로벌 항공산업 시장은 4,687억 달러(580조 2,960억) 연평균 7.3% 성장해 '30년 9,462억 달러(1,171조 5,902억)의 시장규모 형성
  - ※ 출처: Businesswire(2021), Global Urban Air Mobility Market(2021 to 2035)

## 【글로벌 기술 동향】

### □ (국토분야) 디지털 전환 및 타 분야와의 융·복합



\* Building Information Modeling

- (건설) 조사·측량·시공 등 전 단계에 걸친 스마트 컨스트럭션 기술(AI, BIM, 드론, IoT 등)개발로 건설자동화, 생산성 및 안전성 향상 추구
- (도시·주거) 자율주행차, 오픈데이터 등 활용한 스마트 도시 건설
- (공간정보) 데이터 수집·관리(지도구축, 제공 플랫폼) 및 활용(디지털트윈, 자율이동) 기술의 빠른 성장 경향
- (플랜트) 탄소중립을 위한 에너지 전환(수소, SMR) 핵심기술 개발, AI 기반(빅데이터, 머신러닝, IoT 등) 전주기 최적화 기술 추구

### □ (교통분야) 스마트 모빌리티 상용화 기술 개발 및 인프라 구축



- (도로교통) Level 3 수준의 자율주행차량을 위한 기술 고도화 및 차량융합신기술(차량-클라우드-도로교통 인프라 간 연계) 개발 추진 중
- (철도교통) 하이퍼루프 시험주행 성공(Virgin Group, '20년) 이후 초고속 열차 기술 개발 추진 및 IoT 기반 열차 제어 관리시스템(TCMS), 유지 보수·부품 관리 최적화 기술 등 개발 중
- (항공교통) 무인항공기, PAV(Personal Air Vehicle, 개인용항공기), UAM (Urban Air Mobility, 도심항공모빌리티) 등이 기업 중심으로 개발 중
- (물류) IoT, 블록체인 등의 기술 도입한 스마트 물류센터로 전환하여 효율적 물류관리를 추구하며, 자동화 기술개발 중

## 4. 국토교통 과학기술의 역할

- 첨단기술과의 융복합 및 탄소중립 등 경제적·사회적 변화에 대응하고, 연구 인프라 확보를 통해 국민안전·편의 제공, 국토의 균형발전을 도모

### 【 국토교통 과학기술 현황 및 역할 】



### 【경제적·사회적 변화에 대한 효과적 대응】

- ① (융·복합기술을 통한 新성장동력 발굴) 디지털, AI, 로봇화, 가상세계 등 첨단 기술과의 융·복합을 통해 새로운 신시장 개척 및 신성장동력 발굴에 기여
- ② (탄소중립 대응) 온실가스 감축 정책 대응을 위한 건물/수송 부문의 저탄소 배출 에너지 효율화, 신재생에너지(수소) 기반 핵심기술 개발을 통한 탄소중립 실현
- ③ (국민안전 및 편의 제공) 도시노후화, 재난·재해로부터 국민 안전 확보 및 첨단기술과 접목한 스마트시티, 초고속 이동 등 생활 편의 제공
- ④ (지역균형발전 도모) 국토 불균형 해소를 위해 지역주도적 지역발전 및 지역 맞춤형 R&D(지역현안 해결 등) 지원을 통한 균형발전 도모

### 【연구의 활력증진 및 기업의 지속적 성장 기반 강화】

- ⑤ (인재양성 지원) 국토교통 분야의 신진연구자 및 전문가 양성 이외에도 융·복합인재 양성을 통한 국토교통 분야의 기술 경쟁력 확보
- ⑥ (연구기반 확충) 연구 장비·인프라의 고도화, 신규 연구시설 확충, 국제 수준의 시험평가 표준화 등을 통한 연구기반 확충 및 기술경쟁력 강화
- ⑦ (성과 창출 및 확산 촉진) 실증사업을 통한 기술 우수성 인증, 중소·벤처기업 대상 기술사업화, 국제공동연구 등을 통한 성과확산 및 해외시장 진출 지원

## IV. 국내 현황

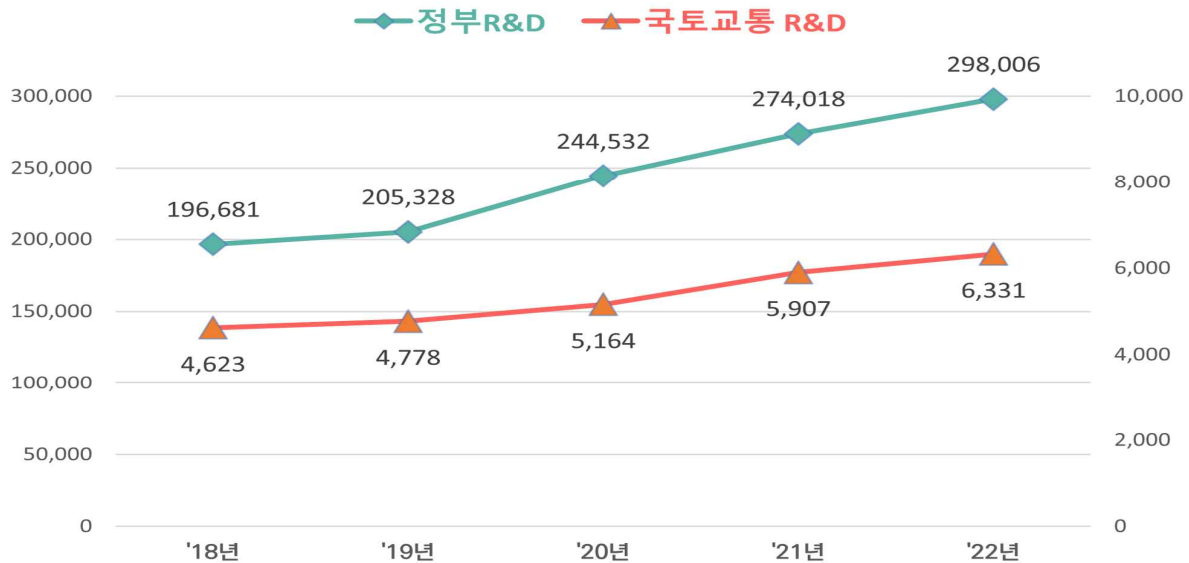
### 1. 국토교통 R&D 투자 현황

#### 【국토교통 R&D 투자현황】

□ (국토교통부 R&D 투자예산) 국토교통 R&D 예산은 최근 5년간 연평균 6.49%씩 꾸준히 증가

○ '22년도 국토교통 R&D 사업 예산은 6,331억원(전년 比 7.17% ↑)으로 정부 전체 R&D예산 29조 8천억원 중 2.12% 수준

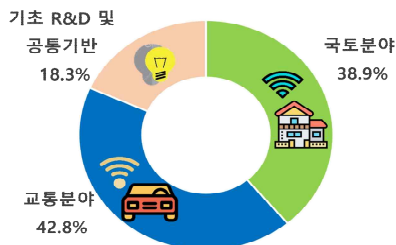
<표> 연도별 정부 및 국토교통 R&D 투자 규모('18~'22) (단위 : 억원)



\* 국토교통 R&D는 국토교통부처 R&D 예산을 의미

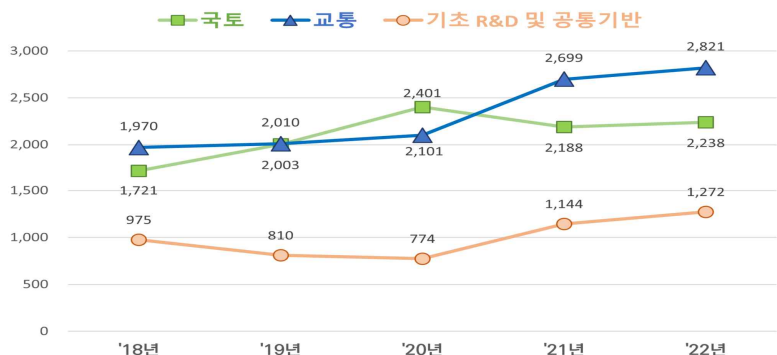
□ (분야별) 최근 5년간 교통(42.8%) 분야의 투자 비중이 가장 높고, 국토(38.9%), 기초 R&D 및 공통기반(18.3%) 순으로 투자 중

#### 【분야별 투자비중】



#### 【분야별 투자추이】

(단위 : 억원)



<표> '22년도 기준 분야별 투자 현황

(단위: 억원)

분야	국 토				교 통				기초 R&D 및 공통기반	
	SOC	플랜트	도시건축 주거	공간 정보	도로 교통	철도 교통	항공 교통	물류	기초 R&D	공통 기반
투자 금액	57,214	64,628	77,088	20,639	87,221	91,523	88,068	19,645	22,064	75,111
비율	9.49%	10.71%	12.78%	3.42%	14.46%	15.17%	14.60%	3.26%	3.66%	12.45%

□ 국토부는 기술분야별 R&D(81%)를 중심으로 투자하고 있으며, 공통기반(10.4%) 및 기초원천 R&D(8.6%) 수준으로 타 부처대비 적은 편

<표> '21년도 기준 주요 부처별 R&D 사업 투자 현황

(단위: 억원)

구분		국토부	과기부	산자부	중기부	복지부	교육부
대분류	중분류						
전체 R&D 총액		6,032(100%)	87,363(100%)	49,523(100%)	17,231(100%)	8,034(100%)	23,444(100%)
기술 개발 R&D 총액	응용개발 R&D	4,886(81%)	44,488(50%)	34,884(70%)	1,743(10%)	5,700(70%)	7,560(32%)
	기초원천 R&D	518(8.6%)					
공통기반 R&D 총액		628(10.4%)	42,875(50%)	14,639(30%)	15,488(90%)	2,334(30%)	15,883(68%)

○ 산자부는 인프라센터구축(31%), 중기부는 중소벤처/사업화(83%), 과기부와 복지부는 산하 기관 운영비 등에 각각 72%, 70%씩 투자 중

<표> '21년도 기준 주요 부처 별 공통기반 R&D 투자 현황

(단위: 억원)

구분		국토부	과기부	산자부	중기부	복지부	교육부
대분류	중분류						
공통 기반	연구센터, 인프라	19(3%)	1,452(3%)	4,537(31%)	279(0.18%)	320(13.7%)	-
	지역산업	50(8%)	299(1%)	4,063(28%)	1,261(8.1%)	61(3%)	4,331(27%)
	국제협력	-	3,550(8%)	1,695(12%)	37(0.2%)	76(3%)	5(0.03%)
	중소벤처/ 사업화*	397(63.4%)	3,607(8%)	1,888(13%)	12,857(83%)	170(7%)	220(1.3%)
	인력양성	-	2,815(7%)	1,615(11%)	368(2.3%)	78(3%)	3,821(24%)
	정책연구	46(7%)	119(0.3%)	88(1%)	18(0.1%)	8(0.3%)	11(0.06%)
	기타**	114(18%)	31,033(73%)	753(5%)	668(4.3%)	1,621(70%)	7,495(46.6%)
공통기반 R&D 총액		628(100%)	42,875(100%)	14,639(100%)	15,488(100%)	2,334(100%)	15,883(100%)

\* R&D사업 중 사업화 촉진, 기술사업화, 시범사업, 기업육성, 성과활용확산 등 관련 사업

\*\* 부처 산하 기관 운영/인건비, 국내 산학연 네트워크 활성화, 연구기획 등이 포함

< (참고) 주요국 국토교통 관련 부처 R&D 투자 동향 >

- 주요 5개국(미국, 독일, 영국, 일본, 대한민국)의 주요 R&D 투자 분야는 교통, 인프라, 건설·항공, 사업화 부문으로 확인
- 전체 R&D예산 대비 국토교통 R&D 비중은 최소 0.95%~9.17% 조사
  - (미국) 교통부는 신기술을 통한 교통관리지원 및 교통 시스템 기술개발 교통 개선 R&D에 전체 비용의 약 60.5%를 투자 중
  - (독일) 연방교통디지털인프라부는 도로 구조물 개발, 철도 운송 기술 개발 등을 위한 R&D 기술혁신 사업에 투자 중
  - (영국) 영국 교통부에서는 건설 재료 개발, 항공 수명 연장 R&D기술 개발 등 건설·항공 혁신기술 개발에 전체 비용의 약 81%를 투자 중
  - (일본) 국토교통성에서는 '20년부터 공공 공사를 통해 신기술을 실증 및 검증하는 연구개발사업에 R&D 투자금액의 약 90% 이상을 투입 중
  - (대한민국) 국토교통부에서는 교통분야(44.32%), 국토분야(36.56%), 기반분야(19.12%)에 투자하고 있으며, 대표적으로 기술사업화(6.63%), 자율주행 기술개발 혁신사업(4.56%), 스마트건설기술 개발사업(4.19%) 등에 투자 중

<'21년 기준 주요국 및 국내 국토교통부 R&D 예산 비중> 검토필요

구분	전체 R&D 예산(A)	국토교통부 R&D 예산(B)	전체 R&D 예산 대비 국토교통 R&D 비중 (B/A)	비고 (주요투자 부문)
미국	\$ 157,798,000,000	\$ 932,352,000	0.59%	교통
독일	€ 23,900,000,000	€ 512,300,000	2.14%	인프라
영국	£ 10,360,000,000	£ 130,000,000	1.25%	건설/항공
일본*	¥ 41,222,347,130	¥ 3,780,044,610	9.17%	사업화
대한민국	₩ 27,400,000,000,000	₩ 598,400,000,000	2.18%	-

\* 일본의 경우 2020 하계올림픽을 위한 도심 및 도로 인프라 정비로 인해 '18년부터 '21년까지 국토교통성의 R&D 예산이 꾸준히 증가하였으나 '16년 '17년, '22년(올림픽 전후)의 경우 전체 R&D 예산의 약 1.35~1.72% 수준

※ 참고자료

미국 : 미국 교통부 홈페이지, '21년 회계연도 기준

독일 : Federal Ministry of Education and Research, special evaluation

영국 : 영국 교통부 홈페이지, '21년 R&D 예산 할당 ('BEIS research and development(R&D) budget allocations 2020 to 2021')

일본 : 일본 국토교통성 홈페이지, '21년도 국토교통성 예산결정개요 및 일본 '21년도 과학 기술관계예산

대한민국 : 국토교통부 사전공표 정보게시판, 2021년 예산개요 및 예산서

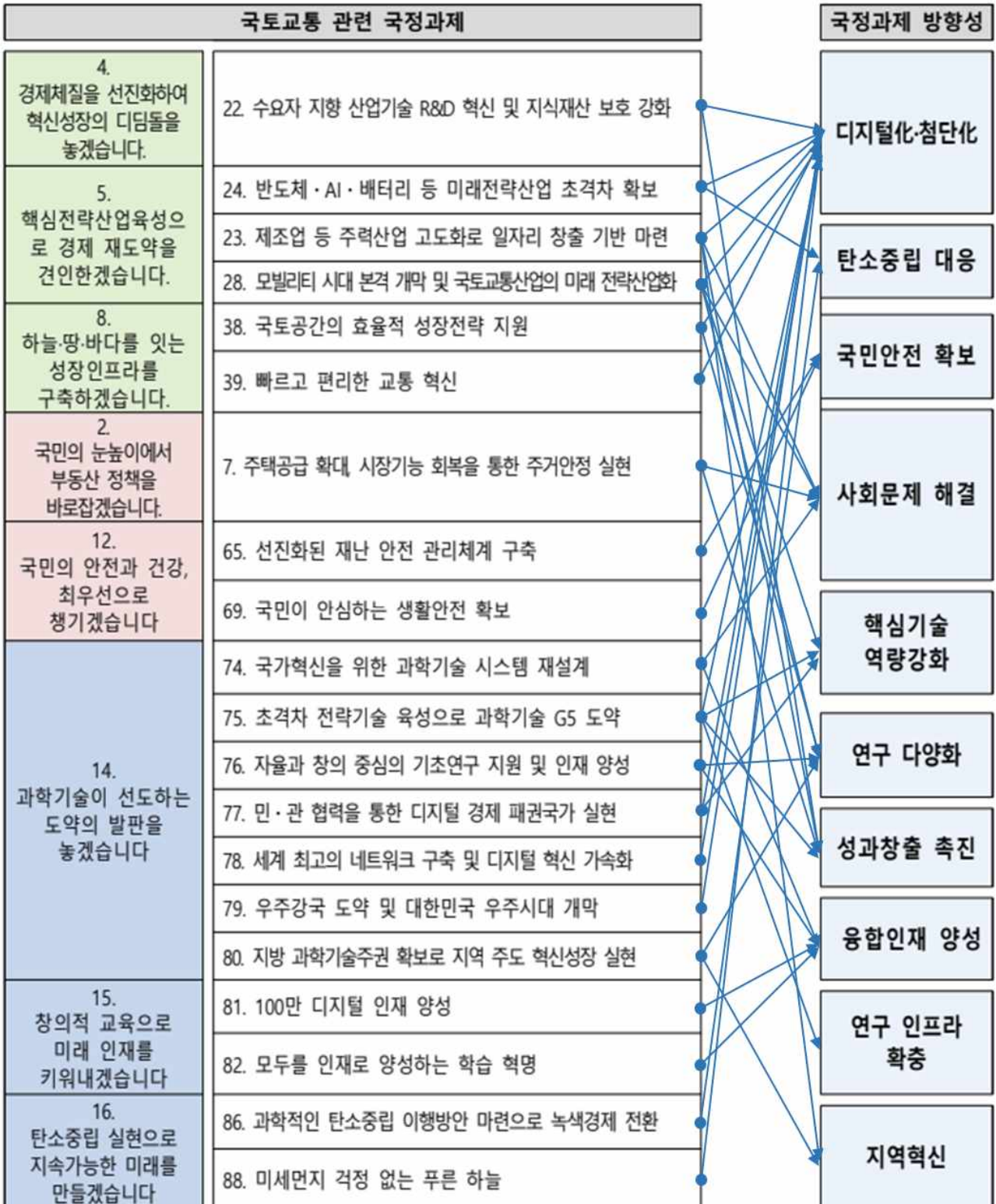
[시사점] 국토교통 R&D 투자 현황

- 국토교통부 국가 R&D 예산은 최근 10년간 연평균 4.9%씩 꾸준히 증가
- 국토교통 R&D의 경우 응용·개발비에 약 81%를 투자하고 있으며, 그 밖에 기초원천(8.6%) 및 공통기반(10.4%)에 대한 투자는 미흡한 편
  - 공통분야 중 국제협력의 경우 별도의 사업\*이 존재하지 않으며 인프라 구축, 지역산업 지원, 중소기업 지원, 인력 양성\*\* 등의 영역에 대한 지원이 부족
    - \* 국토교통기술촉진연구 과제로 일부 수행
    - \*\* '22년 신규 사업 1개 발주
- ☞ 기초원천기술 개발을 담당하는 부처에서 모든 기술을 개발할 수 없으므로, 국토교통분야에 필요한 기초원천부문의 공백기술을 발굴하여 기술적 향상 도모
- ☞ 국토교통 분야의 전문성과 융복합·글로벌 역량, 신학연계 및 기술사업화 등과 연계를 위한 종합적·체계적인 인재 육성 시스템 마련이 필요
- ☞ 기 구축 대형실험시설의 업그레이드 및 신규 시설의 구축, 세계 최고 수준의 시험장비 개발, 국제 상호인정 시험·인증체계 구축 뿐만 아니라 국제 시험·인증·평가를 위한 인력 육성 등 인프라 구축 체계 마련
- 해외 주요국의 전체 R&D 예산 대비 국토교통 R&D 비중은 평균 2.26% 수준이며 특히 일본의 경우 사업화 지원 사업에 많은 투자 실시 중
  - ☞ 일본과 같이 정부 R&D를 통해 개발한 기술을 공공사업에 직접 실증하는 과제를 확대하여 공공 R&D 기술의 성과 확산을 위한 다양한 전략마련\* 필요
    - \* 타부처 R&D 우수성과에 대한 실검증, 도심내 규제 샌드박스와의 연계 등

## 2. 국토교통 정책 현황

### 【국내 정책 동향】

- 윤석열 정부의 국정과제에 대한 국토교통 관련 정책 방향 분석을 통해 총 10가지(디지털화·첨단화, 탄소중립 대응 등)의 방향성 도출



## □ 국정과제 세부내용별 방향성

국토교통 관련 국정과제	방향성
<b>22. 수요자 지향 산업기술 R&amp;D 혁신 및 지식재산 보호 강화 (산업부)</b>	
- (목표지향형·선도형 산업기술 Mega 프로젝트 추진) 디지털전환 경제안보 등 국가적 난제 해결을 위한 목표지향형 대규모 프로젝트 도입 검토	⇒ 디지털화·첨단화
- (기술개발 중심에서 시장성과 지향형 R&D로 전환) 기술사업화 촉진 목적 민·官 공동투자 확대, 기술사업화 플랫폼 구축 및 기술평가 제고	⇒ 성과창출 촉진
<b>24. 반도체·AI·배터리 등 미래전략산업 초격차 확보 (산업부)</b>	
- (디지털 혁신) 디지털 기술의 접목으로 주력산업의 생산성·부가가치 혁신	⇒ 디지털화·첨단화
- (그린 전환) 저탄소 시대를 선도하는 제조업의 그린전환을 가속화	⇒ 탄소중립 대응
- (모빌리티 혁명) 친환경·지능형 모빌리티 전환 촉진을 위한 기업생태계 조성	⇒ 디지털화·첨단화 ⇒ 탄소중립 대응
<b>23. 제조업 등 주력산업 고도화로 일자리 창출 기반 마련 (산업부)</b>	
- (인재양성 강화) 미래전략산업을 이끌어갈 인재 양성 생태계 구축	⇒ 융합인재 양성
- (4차 산업혁명) 로봇, 반도체 등 디지털 실현산업* 수요연계·R&D 강화 * 로봇, AI반도체, 전력반도체, 센서, IoT가전 등	⇒ 디지털화·첨단화
- (사회문제해결) 팬데믹·인구구조·기후위기 등 문제해결형 신산업 육성	⇒ 사회문제 해결
<b>28. 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화 (국토부)</b>	
- (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행(27), UAM(25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축 * (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 버티포트 등 (제도) 안전·보험·보안 (실증) 임시 운행허가, 시범운행지구 등	⇒ 디지털화·첨단화
- (물류·건설산업 혁신) AI 기반 화물처리 등 스마트 물류시설을 확대하고, 드론 등을 활용한 무인배송 법제화를 통해 물류산업의 첨단화 지원	⇒ 디지털화·첨단화
- (R&D 확대와 강소기업 스케일업) 하이퍼튜브 등 혁신·도전적인 과제와 안전·미세먼지·주거환경 등 생활체감도가 높은 분야에 R&D 투자 확대	⇒ 연구 다양화 ⇒ 사회문제 해결
- (항공강국 도약) 코로나 19로 인해 위축된 항공산업의 조속 정상화를 지원하고, 정비산업 육성·해외 공항 수주 등을 통해 글로벌 항공위상 제고	⇒ 핵심기술 역량강화
<b>38. 국토공간의 효율적 성장전략 지원 (국토부)</b>	
- (메가시티조성) 기업이 스스로 투자하고, 개발하여 일자리를 창출하고, 지역 혁신을 견인할 수 있는 환경 조성	⇒ 지역혁신
- (강소도시·낙후지역 육성) 신규 국가산단 조성, 역사·문화 등 지역의 고유자산을 활용한 지역 특화 재생 등을 통해 차별화된 강소도시 육성	⇒ 지역혁신
- (국토 디지털화) 고정밀 전자지도, 3차원 입체지도 구축 등을 통해 디지털 트윈을 조기 완성하여 교통, 환경, 방재 등 도시문제 해결에 활용	⇒ 디지털화·첨단화
<b>39. 빠르고 편리한 교통 혁신(국토부)</b>	
- (대중교통 서비스 혁신) 자가용처럼 편리한 대중교통을 위해 수요 대응형 교통	⇒ 디지털화·첨단화
<b>7. 주택공급 확대, 시장기능 회복을 통한 주거안정 실현</b>	

국토교통 관련 국정과제	방향성
- (로드맵 수립) 연도별·지역별 250만호 이상 주택공급 계획 마련 및 추진	⇒ 사회문제 해결
<b>65. 선진화된 재난 안전 관리체계 구축 (행안부·소방청)</b>	
- (디지털 재난관리) AI-데이터를 활용한 디지털 재난관리체계 구축	⇒ 국민안전 확보
<b>69. 국민이 안심하는 생활안전 확보 (국토부·경찰청)</b>	
- (교통안전) 보행자를 최우선으로 하는 교통체계(속도·신호 등) 개선, 고령자 어린이 보호 의무 확대, 이륜차·화물차 등 사고취약 요인 관리 강화	⇒ 국민안전 확보
- (건설·건축안전 관리) 건설 주체(발주·시공·감리)의 안전 확보 책무를 강화하고, 건설 현장에 지능형 CCTV 등 스마트 안전장비를 확대	⇒ 국민안전 확보
- (안전한 국토 조성) IoT 등 스마트 기술과 로봇·드론 등을 활용하여 시설물 안전 관리를 강화하고, 싱크홀 예방을 위한 장비·인력 확충	⇒ 국민안전 확보
<b>74. 국가혁신을 위한 과학기술 시스템 재설계 (과기정통부)</b>	
- (과학기술역할 강화) 과학기술 기반의 혁신으로 경제대국·강한 안보·행복국가를 달성할 수 있도록 과학기술 정책 대전환	⇒ 사회문제 해결
- (연구자 지원) 연구자의 창의적·혁신적 연구성과 창출을 위해 국가 연구 데이터 플랫폼 구축, 대학·연구기관의 디지털 전환 등 디지털 연구환경 조성	⇒ 융합인재 양성
<b>75. 초격차 전략기술 육성으로 과학기술 G5 도약 (과기정통부)</b>	
- (전략기술 투자 확대) 경제성장과 안보 차원에서 주도권 확보가 필수적인 전략기술을 지정하여, 초격차 선도 및 대체불가 기술확보를 목표로 집중 육성 * 예시) 반도체·디스플레이, 이차전지, 차세대 원전, 수소, 5G·6G, 바이오, 우주항공, 양자, AI·로봇, 사이버보안 등	⇒ 핵심기술 확보
- (초격차 R&D 프로젝트) 가시적 성과창출이 가능하고 민간투자 유발효과가 높은 전략기술 임무를 발굴해 범부처 차원 임무지향형 프로젝트 기획·추진 ※ 민간전문가 중심의 기획·관리와 산학연 파트너십을 통해 실질적 성과 창출에 집중	⇒ 성과확산 촉진
- (기술 스케일업) 대학출연연 연구성과의 원활한 사업화를 위한 스케일업 프로그램 및 펀드 지원, 실험실창업 원스톱 지원 등 혁신창업 지원체계 강화	⇒ 성과확산 촉진
- (초연결 인프라) 전략기술·산업의 신속한 융합성장 촉진을 위한 5G·6G, 양자 암호통신망, 위성항법시스템(KPS), 슈퍼컴 등 초연결 과학기술 인프라 구축	⇒ 인프라 확충
- (전략적 국제협력) 美·EU 등 선도국과의 기술별 협력전략을 마련하여 국제 공동연구, 핵심인재 유치, 글로벌 거대연구 인프라 공유 등 국가 간 협력 강화 ※ (양자) 美·EU 등 기술공동연구센터 설치, (감염병) 아시아-태평양 감염병 쉼드(APIS) 신설 등	⇒ 인프라 확충
<b>76. 자율과 창의 중심의 기초연구 지원 및 인재 양성 (과기정통부)</b>	
- (창의·도전적 기초연구) 지원하되 간섭하지 않는 기초연구환경 확립	⇒ 연구 다양화

국토교통 관련 국정과제	방향성
<b>77. 민·관 협력을 통한 디지털 경제 패권국가 실현 (과기정통부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (초일류 인공지능 국가) 최고 수준의 인공지능 기술 확보를 위해 대규모의 도전적 AI R&amp;D를 추진하고, AI의 핵심 두뇌인 AI반도체 육성 추진('22~)</li> </ul>	⇒ 디지털화·첨단화
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (공공·민간데이터 대통합) 국가 데이터정책 컨트롤타워를 확립('22)하고, 민간이 필요로 하는 데이터의 개방 확대, 이용자가 편리하게 검색·활용</li> </ul>	⇒ 디지털화·첨단화
<b>78. 세계 최고의 네트워크 구축 및 디지털 혁신 가속화 (과기정통부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (디지털 국민 안전 강화) 초연결 시대 네트워크·SW 등 디지털 안정성을 확보('22~)하고, 주요 안전관리의 디지털지능화를 통해 국민 생활안전 강화</li> </ul>	⇒ 디지털화·첨단화
<b>79. 우주강국 도약 및 대한민국 우주시대 개막 (과기정통부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (독자 기술역량) 차세대 발사체 개발 등 독자 발사체 확보, 한국형 위성항법시스템(KPS) 개발 등 우주개발 핵심분야 기술역량 확보</li> </ul>	⇒ 핵심기술 확보
<b>80. 지방 과학기술주권 확보로 지역 주도 혁신성장 실현 (과기정통부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (원천혁신역량 확충) 지역대학의 기초연구 활성화 및 연구경쟁력 확보, 지역 출연(연)의 지역혁신 임무지향성 강화 등으로 지역혁신 기여도 제고</li> </ul>	⇒ 지역혁신
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (개방형 융합연구 촉진) 지역 산·학·연 간 협력 활성화 및 역량 결집</li> </ul>	⇒ 지역혁신 ⇒ 연구 다양화
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (성장·도약 지원체계 구축) 지역의 과학기술 씽크탱크 기능 강화로 지역별 특성을 반영한 고유의 과학기술 발전전략 및 육성방안 수립·이행</li> </ul>	⇒ 지역혁신
<b>81. 100만 디지털 인재 양성 (교육부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (디지털 인재양성) 대학내외 자원을 활용한 디지털 및 메타버스·반도체 인재양성</li> </ul>	⇒ 융합인재 양성
<b>82. 모두를 인재로 양성하는 학습 혁명 (교육부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (융합인재 양성) 대학 교양교육과정 혁신 및 융합연구 지원 확대, SW·AI 융합 교육 프로그램 개발 등으로 융합형 인재 육성</li> </ul>	⇒ 융합인재 양성
<b>86. 과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환 (환경부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (지역·국민 탄소중립 실현) 지자체 탄소중립지원센터 설립·운영을 확대(~'27년, 100개소 이상)하고, 지역별 대표모델로 탄소중립 그린도시 확산</li> </ul>	⇒ 탄소중립 대응
<b>88. 미세먼지 걱정 없는 푸른 하늘 (환경부)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (초미세먼지 국내 감축) 초미세먼지 30% 감축 로드맵 마련을 위해「대기환경개선 종합계획」재수립('22년)</li> </ul>	⇒ 탄소중립 대응

○ 국토교통 8개 분야 39개 계획 분석을 통해 총 8가지 정책 특성을 도출

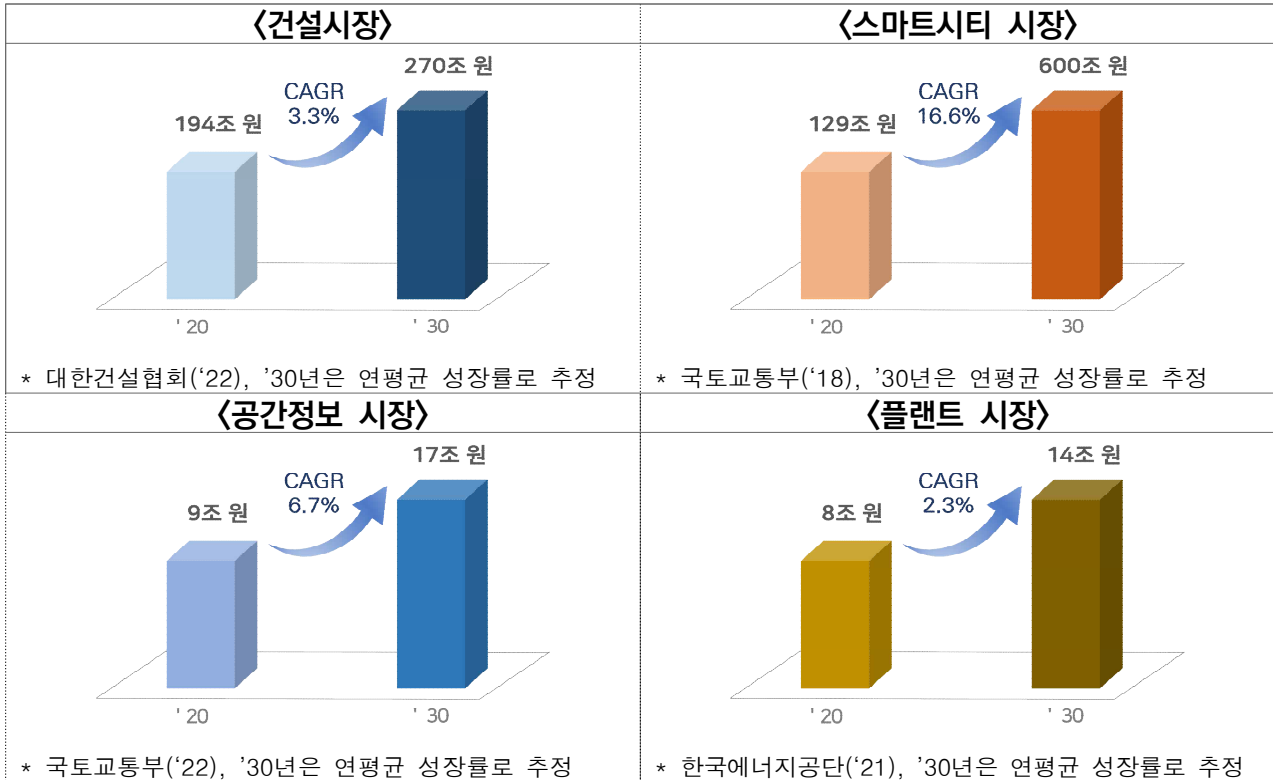


[시사점] 정책분석을 통한 R&D 방향성 도출

- ① (디지털化 / 자동化) IoT, AI, 드론, 로봇 등 첨단기술을 활용한 국토교통 분야의 차세대 핵심기술 개발을 통한 기술경쟁력 확보
- ② (新시장 창출) 국민의 생활환경을 혁신할 수 있는 새로운 영역 발굴(新교통수단, 융·복합 기술(서비스) 등)을 통한 新시장 창출
- ③ (사회문제 해결/국민 편의 및 안전성 향상) '교통복지', '교통 및 건설 안전', '주거난제 해결' 등 국민의 편의성·안전성 향상을 위한 R&D 지원
- ④ (지역혁신/국토균형발전) 국토불균형 해소를 위한 거점지역과 중소도시 및 낙후지역 등 지역간 네트워크(교통망) 연결 및 지역거점 육성 지원
- ⑤ (탄소중립 대응) 탄소중립 이행을 위한 수소경제 구현 및 건축물 에너지 저감, 그린 모빌리티 등 친환경·저탄소 실현을 위한 핵심기술 확보
- ⑥ (연구인프라 확충) 新산업 분야의 R&D 실증(시험·인증 등) 지원을 위한 시범사업 추진 및 연구 인프라 조성 지원
- ⑦ (성과창출 촉진) 벤처·중소·중견기업의 성장을 위한 기술사업화 지원 및 해외시장진출을 위한 국제협력·공동연구 지원
- ⑧ (융합 인재 양성) 융·복합 기술개발을 위한 글로벌 역량을 갖춘 고급 연구인력 및 신진연구자 등의 인력양성을 위한 프로그램 지원
- ⑨ (핵심기술 역량강화) 국토교통 기초·원천연구 지원 및 외산 의존도가 높은 핵심 신소재·신재료·부품 등에 대한 기술적 역량 강화 지원
- ⑩ (연구 다양화) 수요자 중심의 연구, 창의적·도전적·혁신적 연구, 산·학·연 간 협력 활성화를 통한 융합연구 촉진 등을 지원

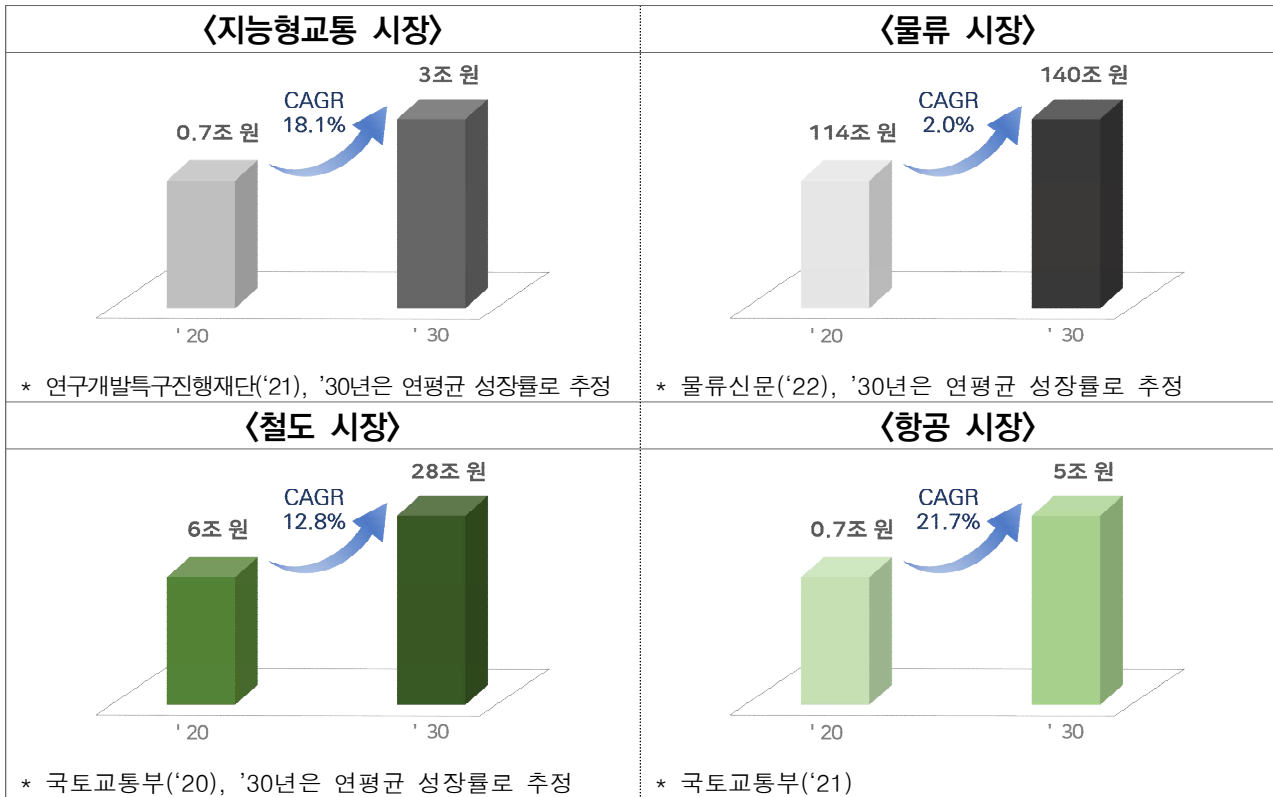
### 3. 국토교통 시장 현황

#### □ (국토분야) 디지털 기술 및 융·복합을 통한 산업 성장 전망



- (건설시장) '20년 건설산업 수주액 규모는 194조 원을 달성, '21년엔 212조 원으로 '22년 214조 8,000억 원의 규모를 형성(연평균 3.32%)
  - ※ 출처: 대한건설협회(2022), 2022년 국내 건설 수주 전망
  - '30년 건설수주 시장의 규모는 270조 예상(연평균 성장률 3.32% 기준)
- (스마트시티) '20년 스마트시티 규모는 129조 원, '21년엔 151조 원으로 '17년부터 연평균 16.6%의 성장률을 기반으로 대규모 시장을 형성 (연평균 16.6%)
  - ※ 출처: 국토교통부(2018), 스마트시티 산업활성화 및 해외진출을 위한 인력양성
  - '30년 스마트시티 시장 규모는 600조 원으로 예상(연평균 성장률 16.6% 기준)
- (공간정보) '20년 9조 3,390억 원, '21년 9조 7,691억 원의 매출액을 달성하고 '13년~'21년 8년간 연평균 매출액 성장률 6.72%을 달성
  - ※ 출처: 국토교통부(2022), 공간정보산업, 매출액 10조 원대로 규모로 우뚝성장
  - '30년 공간정보 시장의 규모는 17조 8,800억 원 예상(연평균 성장률 6.72% 기준)
- (플랜트) '17년 신재생에너지 시장 매출액은 4조 3000억원의 규모에서 지속적인 성장을 통해 '20년 8조원의 매출액 달성(연평균 성장률2.3%)
  - ※ 출처: 한국에너지공단(2021), 2020 신재생에너지백서, 2020년 신재생에너지 산업 현황
  - '30년 플랜트 시장의 규모는 약 14 조원 예상 (연평균 성장률 2.3% 기준)

□ (교통분야) 스마트 모빌리티 상용화를 위한 지속적인 성장 예상



- (교통) 도로용 지능형 교통시스템(ITS) 시장은 '20년 6억 1,600만 달러 (7,627억)에서 '25년 14억 1,600만 달러(1조 8,077억)전망 (연평균 18.1%)
  - ※ 출처: 연구개발특구진흥재단(2021), 지능형 교통시스템(ITS) 시장
  - '30년 지능형 교통시스템 시장 규모는 약 3조 2,500억 원 예상(연평균18.1% 기준)
- (물류) 물류산업의 총매출 규모('08년 90조 6,000억 원 ⇨ '20년114조 1,000억 원) 약 23조원이 증가한 수치로 연평균 2% 성장률
  - ※ 출처: 물류신문(2022), 유망산업 물류 內 물류산업 매출변화(국토부,해수부) 자료 참고
  - '30년 국내 물류 매출액 규모는 약 140조 예상(연평균 2% 기준)
- (철도) '20년 국내 철도 시장은 6조 3,000억 원의 규모를 투자('19년 5조 3,000억⇨20년 6조 3,000억⇨21년 7조 8,000억⇨22년 8조 6,000억 투자)
  - ※ 출처: 국토교통부(2020), '20년 철도국 예산안 확대 편성, 철도경제(2022), 정부 철도예산 8조 6,000억 시대
  - '30년 국내 철도시장의 규모는 약 28조 예상 (연평균 12.86% 기준)
- (항공) '20년 MRO 시장규모는 7,000억 원으로'25년까지 국내 MRO 확대 지원, 항공정비 기술역량 강화 등을 통해 '30년까지 5조원의 시장 규모 전망
  - ※ 출처: 국토교통부(2021), 항공정비(MRO) 산업 경쟁력 강화 방안

## 4. 국토교통 기술 현황

### □ 국토분야

- (SOC) 교량 설계 및 시공 관련 기술력은 매우 높으며, 최근에는 재료(3D 프린팅), 시공자동화장비, 유지관리시스템 등 디지털 전환에 필요한 R&D를 지속적으로 추진 중

☞ SOC 분야의 건설 생산성 향상을 위해서는 소 생애주기 공정에 대한 디지털화 및 첨단화 전환을 위한 기반 마련이 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(SOC)	중점 추진 영역*
<p>2018: 513억원 2022: 572억원</p>	<p>2013: 78.2% 2015: 80.1% 2019: 83.4% 2021: 85.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설 자동화</li> <li>· 디지털 건설</li> </ul>

\* 해당 분야에서 중점적으로 추진 중이거나, 앞으로 추진이 필요한 R&D 영역

- (도시·주거) 스마트시티 R&D(IoT, ICT 등 활용)가 중점 추진되었으나, 최근에는 탄소중립을 위한 친환경 기술이 주목

☞ '스마트시티'에서 생산되는 다양한 데이터를 활용하여 기후변화에 대응할 수 있는 '친환경 스마트시티' 서비스 인프라 구축 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준*(도시)	중점 추진 영역
<p>2018: 341억원 2022: 424억원</p>	<p>2013: 73.4% 2015: 67.2% 2019: 72.4% 2021: 85.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄소중립 도시</li> <li>· 제로에너지 빌딩</li> <li>· 도시 인프라 통합정보 활용 플랫폼</li> </ul>

\* '도시' 분야 전체 기술수준으로 '21년 스마트시티 관련 기술 수준/격차는 90.0%(2.0년)

- (건축) 탄소중립을 위해 '저탄소 에너지 고효율 건축기술 개발('19~'23)' 및 '건축물 에너지 디지털 진단 및 설계('22~'26)' 등의 사업추진

☞ 탄소중립을 실현하기 위해서는 건물 간의 에너지 저장-공유를 위한 플랫폼 개발과 탄소 배출량 저감 기술·재료·공법 개발이 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(건축)	중점 추진 영역
<p>2018: 231억원, 2022: 346억원</p>	<p>2013: 70.5%, 2015: 73.6%, 2019: 76.2%, 2021: 80.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·에너지플러스 건축</li> <li>·에너지 자립화 건축물</li> <li>·에너지 공유 플랫폼</li> <li>·AI 기반 설계·관리</li> </ul>

○ (공간정보) ‘디지털 뉴딜’ 정책을 기반으로 공간정보 관련 R&D 활발하게 추진되고 있으나, 데이터의 종합적 활용 지원 필요

☞ 디지털트윈 기술을 활용한 가상공간에 다양한 공간정보를 연계하여 융·복합 공간정보 생성 및 활용을 위한 플랫폼 제공 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(공간정보)	중점 추진 영역
<p>2018: 390억원, 2022: 206억원</p>	<p>2013: 73.1%, 2015: 81.3%, 2019: 81.0%, 2021: 85.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·디지털 트윈</li> <li>·가상 국토공간</li> <li>·공간정보 통합관리 플랫폼</li> <li>·공간정보 융복합 활용 서비스 (예방형 재난 대응 시스템 등)</li> </ul>

○ (플랜트) 전세계적 에너지 사용량 증가 경향에 대응하여 차세대 그린 에너지자원(원자력, 수소에너지, 재생에너지 등) 전환 노력 중

☞ 소형원자로(SMR) 개발 및 수소 에너지의 쏘단계(생산-저장-운송 (대용량 공급)-활용)를 지원하는 기술개발을 통한 탄소중립 실현

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(플랜트)	중점 추진 영역
<p>2018: 199억원, 2022: 646억원</p>	<p>2013: 69.1%, 2015: 71.0%, 2019: 74.3%, 2021: 78.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·원자력 발전 플랜트</li> <li>·소형원자로(SMR)</li> <li>·수소에너지 생산 저장 운송 활용</li> <li>·新재생에너지</li> </ul>

□ 교통분야

- (도로교통) '도심도로 자율협력주행 안전·인프라 연구사업('19~'21)', '자율주행 기술개발 사업('21~'27)' 추진 등 자율주행 Lv4/4+ 달성 노력 중
  - ☞ '자율주행차' 뿐만아니라 '수소연료자동차', 'C-ITS', '무선충전도로' 등 첨단기술 활용 분야의 집중적인 R&D 투자를 통해 도로교통 분야의 새로운 성장동력 확보 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(도로교통)	중점 추진 영역
<p>2018: 512억원, 2022: 872억원</p>	<p>2013: 76.4%, 2015: 80.3%, 2019: 82.4%, 2021: 85.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지능형 교통체계(C-ITS)</li> <li>· 자율주행차(차량-인프라-운영)</li> </ul>

- (물류) 정부는 이용자의 편의 제고 및 배송시간·비용 절감 사업\*을 추진하며, 운송기술은 민간기업 주도로 개발되는 경향

\* '교통물류연구('07~'22)', '고부가가치 융복합 물류 배송인프라('21~'27)' 등

- ☞ 국민 편의를 위해서는 정부 주도로 IoT, 블록체인 등의 기술을 활용한 국가 차원의 물류 데이터 표준화 및 빅데이터 구축 필요
- ☞ 물류의 공유·연계 인프라 구축을 위해서는 유휴공간 및 지하공간 활용 등 인프라 확충을 위한 기반 조성 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(물류)	중점 추진 영역
<p>2018: 85억원, 2022: 196억원</p>	<p>2013: 76.9%, 2015: 80.4%, 2019: 82.6%, 2021: 85.0%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유휴공간 및 지하공간 활용 인프라</li> <li>· 풀필먼트(재고관리-포장-출하-배송 등 일괄 자동 처리 기술)</li> </ul>

○ (철도교통) 지속적인 R&D를 통해 선도그룹 수준으로 기술수준 향상 되었으나, 핵심기술(기능·부품) 해외 의존도 여전히 높음

☞ 해외 의존도 저감 및 해외시장 진출을 위해서는 '초고속 철도(하이퍼튜브)' 및 '무인자율주행 철도시스템' 등 국내 우수한 기술력을 적극 활용한 First Mover형 R&D 추진이 필요

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(철도교통)	중점 추진 영역
<p>867억원 (2018) → 915억원 (2022)</p>	<p>79.9% (2013), 83.1% (2015), 87.7% (2019), 90.0% (2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초고속 철도(하이퍼튜브)</li> <li>· 무인자율주행 철도시스템</li> <li>· 친환경 철도시스템</li> </ul>

○ (항공교통) 국내 기술수준은 지속적으로 향상되고 있으나, 기존 항공기는 MRO 중심으로 R&D가 추진되고 있어, 여전히 독자적인 항공기 개발 역량은 부족

☞ UAM, 드론 등의 무인 비행체 개발 및 안전운항·운행·관제 시스템 관련 R&D 투자를 통해 항공교통 분야의 국내 기술수준 향상 도모

국토부 R&D 투자 현황	기술수준(항공교통)	중점 추진 영역
<p>505억원 (2018) → 880억원 (2022)</p>	<p>64.2% (2013), 69.4% (2015), 73.3% (2019), 78.8% (2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· UAM(도심형 항공), 드론 등 무인 비행체</li> <li>· 무인비행체 관련 안전운항 기술 및 운영·관제 시스템</li> </ul>

## 5. 국토교통 R&D 특성 분석

### 【국토교통의 분야별 개요】

구분	분야	내 용
국토	건설 (SOC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>교량, 터널, 사면 등 사회기반시설을 경제적·안정적으로 설계·시공·유지관리를 통해 성능을 유지시키기 위한 제반기술</li> </ul>
	도시/주거	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트시티, 도시계획 및 관리, 주거생활 편의 향상, 도심 내 문제해결 등을 위한 기술</li> </ul>
	건축	<ul style="list-style-type: none"> <li>사람, 물품, 설비를 안전하고 효율적으로 수용하기 위한 건축물의 설계/시공 및 성능향상 등을 위한 기술</li> </ul>
	플랜트	<ul style="list-style-type: none"> <li>발전플랜트, 자원개발플랜트, 신재생에너지플랜트, 환경플랜트 등의 생산설비 설계·시공·운영·유지관리를 위한 기술</li> </ul>
	공간정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토 전반에 걸친 각종 디지털 국토정보를 취득, 관리, 활용하는 시스템 기술</li> </ul>
교통	도로교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>도로를 이용하는 여객·화물의 이동을 위한 자동차, 도로교통 인프라 및 관리 기술</li> </ul>
	철도교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도차량, 철도교통 인프라 및 관리 등 대량의 여객과 화물을 일시에 수송하기 위한 기술</li> </ul>
	항공교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>항공기, 항공교통 인프라 및 관리 등 항공교통시스템을 구성하는 요소 기술</li> </ul>
	물류	<ul style="list-style-type: none"> <li>운송, 물류 인프라 및 관리 등 수송 시스템의 효율화 및 단절 없는 물류 교통체계 구축을 위한 기술</li> </ul>

## 【국토교통 공통 특성】

### □ 기반시설(SOC) 및 공공재 중심의 R&D

- 정부 또는 공공기관에서 관리하는 시설물, 도시·건축·주거, 국토정보, 플랜트, 도로교통, 철도, 항공, 물류 등으로 국가 기반시설물 중심의 R&D
- \* (예시) 건설기술연구('07~'22), 도시건축연구사업('07~'22), 주거환경연구사업('07~'22), 플랜트연구사업('07~'23), 철도기술연구사업('07~'22) 등을 추진 중

### □ 국민의 안전 및 편의 증진을 위한 국민체감 중심의 R&D

- 국토교통부 R&D는 국민의 주거와 교통 등 실생활과 밀접한 영역으로 국민의 안전 및 편의 증진이 목적
- 국민들이 매일 사용하는 시설물(SOC), 건축물 및 교통수단(도로·철도·항공)은 국민들의 안전이 가장 우선되며 부가적으로 국민들의 편리한 생활에 도움을 주는 영역(도시관리, 에너지, 공간정보, 물류를 포함)
- \* (예시) 도로·철도·항공 이용자 보호를 위한 도로기술연구('07~'23), 열차 탈선/침범사고 피해 최소화 및 위험도 저감기술 개발('21~'25), 항공안전기술개발사업('20~'24) 등의 사업을 추진

### □ 실용 및 현장적용 중심의 R&D

- 국토교통부의 R&D 기술은 실·검증을 통해 실제 기반시설 건설 현장에 적용되는 기술이 다수로, 他분야에 비해 기술성숙도가 상대적으로 높은 편
- R&D 대상이 국가 기반시설 위주이기 때문에 안전확보를 위해 기술의 실·검증이 반드시 필요한 영역이며, 국내 실·검증을 통해 해외시장에 진출 가능한 분야(시설물, 플랜트, 철도, 항공 등)를 다수 포함
- \* (예시) 케이블 가설장비, 가설공법 등 국내에서 개발한 핵심기술을 활용하여 세계 최장 길이의 현수교인 터키의 '차나칼레 대교'를 준공

### □ 요소기술의 집합체인 시스템 중심의 R&D

- 센서, 인공지능 등 다양한 요소기술이 유기적으로 결합되어 하나의 시스템으로 운영될 수 있도록 하는 플랫폼 성격의 기술 개발
- \* (예시1) 스마트시티 : 교통, 시설물, 방법, 에너지 등 도시에서 생성되는 각종 데이터를 연계하는 플랫폼을 구축하여 여러 가지 서비스로 확장 지원
- \* (예시2) 교통시스템(도로·철도·항공) : 부품-장치를 통해 하나의 장비가 구성될뿐만 아니라 차량/기체-인프라-운영시스템이 하나의 시스템으로 구성

<(참고) 국토교통 공통특성 도출과정>

분야	분야별 주요 특성	공통특성
건설 (SOC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 세계 선도적인 기술을 보유한 국가 공공재적 R&amp;D 분야</li> <li>■ 국내 위주로 시장이 형성되어 있으나, 일부 해외에도 진출 중이며, 주로 국내 실증 후 해외에 기술을 적용 중</li> </ul>	기반시설 및 공공재 중심의 R&D
도시/주거	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 도시를 구성하는 건물, 시설물, 도로, 교통시스템 등의 개별 기술과 요소기술들을 통합하는 국토-교통 R&amp;D의 집약체</li> <li>■ 도시 내, 관련 기술의 실질적인 적용 및 상용화를 통해 해외시장 진출 기반 마련 필요</li> </ul>	
건축	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생활의 편리성뿐만 아니라 에너지절약, 탄소중립 등 국민의 삶과 직간접적으로 영향을 주고받는 R&amp;D 분야</li> <li>■ 개발된 新 기술/공법/재료/시스템 등을 실제 현장에 공급·적용하여 활용될 수 있는 환경 조성 필요</li> </ul>	국민의 안전 및 편의 증진을 위한 국민체감 중심의 R&D
플랜트	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국내 및 고부가가치 해외시장 진출을 목적의 플랜트 건설 및 에너지 확보를 위한 핵심기술개발 및 실증연구 중심의 R&amp;D 분야</li> <li>■ EPC ENG社-장비·설비시스템 개발社-부품 기자재 개발社가 One-team을 이루어 R&amp;D 수행</li> <li>■ 국내시장보다 해외시장이 훨씬 더 큰 편이며, 국내 실증을 통한 기술검증 후 해외 시장에 진출이 가능한 구조</li> </ul>	
공간정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 정보를 바탕으로 국가에서 표준화하여 수집·구축·관리하는 공공재적 성격이 강한 R&amp;D 분야</li> <li>■ 공간정보의 데이터를 바탕으로 국민의 안전 및 편의를 위한 다양한 응용서비스 개발이 가능하므로, 공간 정보를 활용한 융복합 서비스 창출 관점의 R&amp;D 추진 필요</li> </ul>	실용 및 현장적용 중심의 R&D
도로교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 도로 이용자의 안전을 위해 자동차의 안전성, 도로 인프라 관리, 효율적인 교통운영체계 개발 등을 지원하는 R&amp;D 분야로 차량-인프라-운영이 하나의 유기체적인 성격</li> <li>■ 교통약자의 이동권 보호 등 국민의 이동권 편익을 향상하기 위한 인프라 관리 중심의 R&amp;D 수행 필요</li> </ul>	
철도교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 승객의 안전을 위해 차량-인프라-운영의 요소기술 간의 연계 및 기술 실·검증이 중요한 분야</li> <li>■ 대다수의 사업이 공공기관 중심으로 발주되며, 민간기업의 수 자체가 적어 민간 중심의 시장 및 기술 개발이 어려워 일부 주로 공공기관 중심으로 R&amp;D 수행</li> <li>■ 철도차량 부품 관련 국내 경쟁력 확보를 위해서는 국가 R&amp;D를 통해 개발된 성과물이 기업에 보급되어 활용될 수 있는 기반 조성 필요</li> </ul>	요소기술의 집합체인 시스템 중심의 R&D
항공교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국내 기술은 항공기 부품 제조기술력 향상을 위한 MRO 중심의 R&amp;D 및 미래형 항공교통(UAM, PAV 등) 핵심기술 개발을 위한 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ 기술적 안전이 매우 중요한 분야이기 때문에 기술의 실검증을 통한 인증이 매우 중요한 R&amp;D적 요소</li> </ul>	
물류	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민의 편의를 위해 민간 물류체계의 효율성 향상 및 물류 시스템의 인프라 마련 등 물류의 원활한 흐름을 지원하는 R&amp;D 분야</li> <li>■ 대부분 민간기업을 중심으로 R&amp;D가 추진되고 있으나, 물류 정보 기반의 공유연계 및 정보 표준화는 국가의 영역</li> </ul>	

## 【분야별 R&D 주요 특성】

### □ (SOC) 세계 선도적인 기술을 보유한 국가 공공재적 R&D 분야

- (수행주체) 공공재적 성격으로 인해 정부, 지자체에서 공공사업으로 발주하며, 산(종합건설사, 설계사, 시공사 등)·학·연에서 R&D 연구에 참여
- (기업구조) 국내 종합건설사 및 전문건설업체 대부분 중소기업으로 구성\*
  - \* 종합건설사 : 대기업(1.6%, 163곳), 중소기업(98.4%, 9,726곳)
  - 전문건설업 : 대기업(0.1%, 47곳), 중소기업(99.9%, 57,961곳)
- (시장구조) 주로 국내 위주이나 일부는 해외시장(동남아, 동유럽, 호주 등)에 진출
  - (글로벌 시장규모) COVID-19로 인해 시장규모가 감소하여 약 4,630억 달러 규모이며, '21년 기준 세계 5대 해외건설 강국으로 등극
  - (해외 진출 방향) 국내 실증 후 해외에 기술을 적용하고 있으며, 최근에는 민관협력사업을 통해 운영/유지관리 분야에도 진출 중
- (기술개발) BIM, AI, IoT, Big data 등을 활용한 SOC 분야의 디지털 전환을 달성하기 위한 기술개발을 추진 중
- (정책 방향) 디지털 기반 건설생산성 향상\*과 시설 안전 중심\*\*
  - \* 지능형로봇, BIM, 스마트 건설기술 등
  - \*\* 시설물 안전 및 관리에 대한 체계마련, 시설물 안전·유지관리 고도화 등

☞ SOC 관련 건설업체는 대부분 중소기업으로, 대기업과 해외 경쟁 업체로부터 기술경쟁력을 확보하기 위한 중소기업 지원 방안 마련 필요

☞ 기존에 높은 기술력을 확보하고 있는 영역의 글로벌 선도를 위한 새로운 비즈니스 모델 발굴과 디지털 전환을 위한 R&D 지원 필요

### □ (도시/주거) 도시를 구성하는 건물, 시설물, 도로, 교통시스템 등의 개별기술과 요소기술들을 통합하는 국토-교통 R&D의 집약체

- (수행주체) 지자체가 도시기본계획/관리계획에 따라 발주하면 엔지니어링社(도시계획/설계)를 비롯하여 요소기술단위의 민간업체에서 수행
- (기업구조) 글로벌기업(BIM, Cisco 등)이 존재하며, 국내 스마트 시티 관련 기업 중 82%(직원규모 기준)가 중소/스타트업으로 구성
  - ※ 스마트 솔루션 관련 기업 675개사 중 약 50.1%가 기술을 해외로 수출 중

- (시장규모) 스마트시티 시장규모는 연평균 22.8%씩 성장하여 '25년 기준 3조 3,028억 달러 규모로 추정
- (기술개발) IoT, ICT 등 디지털 기술을 바탕으로 언제 어디서나 스마트도시 서비스를 제공하는 방향으로 R&D를 추진 중
- (정책 방향) 디지털 기반 혁신성장동력 발굴\* 및 확산 기반 구축\*\* 중심
  - \* 데이터·AI 기반 스마트시티 구축 기술개발 및 실증 추진
  - \*\* 스마트시티 해외진출 활성화, 교류협력 강화, 월드 스마트시티 엑스포 개최(WSCCE) 등

☞ 시민들의 편의를 위한 도시 내 '스마트 서비스' 및 '스마트 도시' 관련 기술의 실질적인 적용 및 상용화를 통한 해외시장 진출 기반 마련 필요

☞ '스마트시티'의 개념 확대를 통해 도시별 문제해결을 위하여 다양한 기술을 접목하기 위한 R&D 추진 필요

□ (건축) 생활의 편리성 뿐만 아니라 에너지절약, 탄소중립 등 국민의 삶과 직·간접적으로 영향을 주고받는 R&D 분야

- (수행주체) LH, SH 등 공공 건설사 및 민간기업\*에서 사업을 수행
  - \* 종합건설사, 설계사, 건축사, 시공사 등
- (기업구조) 국내 건축사무소 중 73%가 개인(소형)사무소로 영세한 편
- (시장구조) 공공 건축(LH, SH 등)과 민간 건축으로 구분되며 주로 민간 건축이 국내 시장의 약 80%를 차지
  - 국내 시장은 발주 주체별로 민간(83%, 184.6조원), 공공(15%, 32.6조원), 해외(2%, 4.4조원) 규모로 민간 건축시장이 전체 시장을 주도
- (기술개발) 설계/시공 관련 기술은 세계 선도국 수준으로 향상하였으며, 탄소중립 실현 및 작업자의 안전확보를 위한 R&D는 다소 부족
- (정책 방향) 탄소중립을 위한 건축물의 에너지 성능 향상과 지속적 보급\* 중심
  - \* 에너지최적화 설계 지원체계 구축, 그린 리모델링을 통한 녹색건축 보급 확대 등

☞ R&D를 통해 개발된 新기술·공법·재료 등을 공공 건축 분야의 실제 현장에 공급·적용하여 활용될 수 있는 환경 조성 필요

☞ 건물과 건물 간의 에너지 저장-공유 기술, OSC 중심의 모듈러 주택 및 탄소저감 재료 등 新기술·공법·재료 관련 R&D의 중점 지원 필요

- (공간정보) 디지털 정보를 바탕으로 국가에서 표준화하여 수집-구축-관리하는 공공재적 성격이 강한 R&D 분야
  - (수행주체) 공공기관\*뿐만 아니라 민간기업에서도 해당 R&D를 수행 중
    - \* 국토지리정보원, 한국국토정보공사, 공간정보산업진흥원 등)
  - (시장구조) 국내기업의 기술력 및 해외인지도가 낮은 편으로 대부분 내수 시장 중심으로 진출하였으며, 해외 진출기업은 약 1.8%에 불과한 상황
  - (기업구조) 대기업은 약 1.1%, 중소기업이 약 98% 이상을 차지하는 등 중소기업 중심으로 데이터 취득/구축/공급/관리 기술개발 중
    - \* 대표적인 기업으로는 삼성SDS, LGCNS, SKCNS 등의 대기업과 올포랜드, 한국 공간정보통신, 신한항업, 지오스토리 등 항측/SI를 개발하는 중견/중소기업이 존재
  - (기술개발) 공간정보의 수집·유통·관리를 위한 핵심기술 확보 및 공간정보 기반의 다양한 응용서비스 개발을 추진 중
  - (정책 방향) 공간정보 융·복합을 위한 데이터 생산\* 및 공유 플랫폼 활성화\*\* 중심
    - \* 공간정보 생산체계 혁신, 고품질 공간정보 생산기반 마련 등
    - \*\* 수요자 중심의 공간정보 개방, 공간정보 공유 및 관리 효율화 추진 등

☞ 공간정보 관련 기업이 대부분 중소기업으로 구성\*되어 있어, 기술·제품의 사업화 및 성과활용을 위해서는 국가 차원의 지원이 필요  
 \* '정보화사업'의 경우 중소기업만 참여 가능한 구조

☞ 전국토의 디지털 트윈화를 위한 차세대 기술을 활용한 공간정보 구축 기술의 고도화 및 융복합 서비스 창출 관점의 R&D 확장 필요

- (플랜트) 국내 및 고부가가치 해외시장 진출을 목적으로 에너지 전환, 수소 경제 등 탄소중립 실현을 위한 핵심기술 확보 및 실증연구 중심의 R&D 분야
  - (수행주체) EPC ENG 社 - 장비·설비·시스템 개발社 - 부품·기자재 개발 社가 One-team을 이루어 민간기업 중심의 R&D를 수행
  - (기업구조) EPC(설계-조달-시공)를 담당하는 대기업이 약 10~20%이며, 장비·설비·시스템·부품 등을 개발하는 기업이 80~90%를 차지
  - (시장구조) 플랜트의 경우 국내시장보다 해외시장이 훨씬 더 큰 편으로 COVID-19 및 유가 변동 등의 변수로 인해 해외 수주가 줄어들고 있으나 여전히 해외 플랜트 건설분야에서 국내 기업이 많이 진출 중
    - 주로 국내 실증 후 해외시장에 진출하는 편이며, 중동 및 동남아 지역에 편중되어 있으며, 주로 UAE(수소), 베트남(바이오), 말레이시아(천연가스 액화) 등을 중심으로 진출하고 있는 상황
  - (기술개발) 다양한 분야에서 수소에너지를 활용한 R&D를 추진함에

따라, '수소 생산/인프라' 관련 기술력이 비약적으로 성장

○ (정책 방향) 플랜트 분야를 집중적으로 지원하기 위한 정책 부재

- ☞ 대규모 국책사업을 통한 중견/중소 기업의 사업화 지원 및 성과물의 활용·확산 방안 마련을 통해 대기업에 의존하지 않고 중견/중소 기업이 독자적으로 해외시장에 진출할 수 있는 기반 조성 필요
- ☞ 해외시장 점유율 확대를 위해 기술적 고도화(비전통방식/채굴·시추·운송기술) 및 새로운 비즈니스 모델(신재생에너지) 확보가 필요

□ (도로교통) 도로 이용자의 안전을 위해 자동차의 안전성, 도로 인프라 관리, 효율적인 교통운영체계 개발 등을 지원하는 R&D 분야

- (범위) 차량 및 부품(기계) 개발은 산업통상자원부, 차량 검사/안전성 평가/안전·관제 기준 마련 등의 운영관리 영역은 국토교통부의 영역
- (수행주체) 자동차(친환경차, 미래차)는 민간기업(현대/KIA) 주도로, 도로 인프라·관리는 공공(한국도로공사) 주도로 R&D 수행 중
- (시장구조) ITS 특성상, 통신 및 IT 서비스기업이 글로벌 시장을 주도하고 있으며, 국내 C-ITS 분야 역시 통신 및 IT 기업이 다수 참여
  - (해외) 주요 기업으로는 Thales Group(프랑스), Garmin(미국) 등이 있으며, '25년 ITS 시장은 연평균 9.54%의 성장률을 전망
  - (국내) '20년 6억 1,600만 달러에서 연평균 성장률 18.1%로 증가하여 '25년에는 14억 1,600만 달러로 성장 전망
- (기술개발) '탄소중립'과 '디지털 뉴딜' 이슈로 친환경 자동차 및 자율주행차, 도로 인프라의 첨단화 등을 위한 R&D를 추진 중
- (정책 방향) 공해·교통혼잡 문제 해소\* 및 대중교통 이용자의 편의성 향상\*\* 중심
  - \* 수소 광역버스 상용화 및 전기버스 전환, 자율주행 기반 광역교통기술 도입 등
  - \*\* 통합교통서비스(MaaS) 도입, 환승센터 구축 확대, 연계 교통체계 구축 등

- ☞ 다양한 교통수단 간의 연계시스템 마련, 교통약자의 이동권 보호 등 국민의 이동권 편의를 향상하기 위한 인프라 관리 중심의 R&D 수행 필요

- (물류) 국민의 편의를 위해 민간 물류체계의 효율성 향상 및 물류 시스템의 인프라 마련 등 물류의 원활한 흐름을 지원하는 R&D 분야
  - (수행주체) 화물 운송 업체, 물류시설 운영업체, 물류서비스 업체 (CJ대한통운, 한진 등) 등의 민간기업 중심으로 R&D를 수행
    - \* 매출액 대비 R&D 투자액은 0.05%로 전체 산업의 1/25 수준으로 확인 ('18년 기준)
  - (시장구조) 물류 산업은 영세 중소기업의 비율이 높으며, 비대면의 일상화로 물류 시장 규모는 지속적으로 성장 중
    - \* CJ대한통운의 글로벌 화물 포워더 순위 20위('19년 기준), 국가 물류경쟁력 지수(LPI) 25위('18년 기준)
  - (기업구조) 국내 물류업체는 99.3%(소기업 91.6%, 중기업 7.7%)가 중소기업인 상황으로 중소기업과 대기업의 양극화가 심화된 상황
  - (기술개발) 물류 운송의 고도화를 위한 기술개발을 중점적으로 추진하고 있으나, 공유·연계 및 표준화 관련 R&D 투자는 부족
  - (정책 방향) 물류시스템의 지능화\* 및 지속가능한 물류산업 환경 조성\*\* 중심
    - \* 빅데이터 기반 통합관리시스템 개발, 첨단 운송수단(자율차, 드론)의 활용 등
    - \*\* 소비자 안심 물류 서비스 체계 마련, 친환경 포장재 활용 지원 등

- ☞ 말단(Last Mile) 배송의 효율성 향상을 위해서는 도심지 내 생활물류시설 및 풀필먼트(Fulfilment) 구축을 위한 기반 조성 필요
- ☞ 국내의 경우 선진국 대비 디지털 전환을 위한 투자가 미흡한 편으로 스마트기술의 적극 도입을 통한 물류 인프라의 기술적 선도 필요

- (철도교통) 승객의 안전을 위해 차량-인프라-운영의 요소기술 간의 연계가 중요하며 어떤 교통수단보다 친환경적인 R&D 분야
  - (수행주체) 대다수의 사업이 공공기관(국가철도공단, 한국철도시설공단)이 발주하면 일부 민간기업 및 공공기관(철도연구원 등) 중심으로 R&D를 수행
  - (시장구조) 공공주도의 산업 특성으로 인해 공공발주 중심의 국내 시장이 형성되어 있으며, 글로벌 시장확대를 위해 신규시장 발굴 필요
    - (글로벌 시장규모) 232조원 규모로 연평균 2.6%의 고성장 중이며 그 중 철도차량부품 시장은 72조원으로 전체 철도시장의 31%를 차지
    - (해외 점유율) 우리나라 철도차량부품시장(약 0.9조원) 점유율은 글로벌 시장의 1.3%에 불과하며, 도시철도, 노면전차, 화물열차 등은 일부 해외에 진출 중

- (기업구조) 차량 자체를 개발하는 기업으로는 현대로템(대기업), 다원시스, 우진산전(중견기업) 등이 존재하며 차량부품기업은 약 280여개로 이중 97.5%가 50인 미만의 중소기업인 상황
- (기술개발) 고속철도 제작 및 운영 기술력은 많은 성장을 이루었으나, 차량의 핵심기술(부품)에 대한 해외 의존도는 여전히 높은 상황이며, 승객 안전을 위해서 실검증을 통한 기술인증이 중요한 분야
- (정책 방향) 철도산업 발전 기반 조성\* 및 이용자 편의 향상\*\* 중심
  - \* 철도종합시험선로 고도화, 철도 기술개발 및 해외진출 확대 기반 마련 등
  - \*\* 감염병 확산에 대비한 비접촉 게이트 확충, 역사·차량 내 공조설비 확충 등

☞ 철도차량 부품 관련 국내 경쟁력 확보를 위해서는 국가 R&D를 통해 개발된 성과물이 기업에 보급되어 활용될 수 있는 기반 조성 필요

☞ 해외 철도시장의 진출을 위해서는 기존 고속철도 보다 '하이퍼튜브'와 같은 **신교통수단** 개발을 위한 집중적인 투자전략 마련 필요

- (항공교통) 새로운 항공기(전기항공기)의 등장으로 세계 시장 및 기술을 선도할 수 있는 기회가 열린 R&D 분야
  - (수행주체) 국내 항공기 R&D는 군용기 및 기존 항공기의 MRO 중심으로 수행되며 항공엔진·부품업체 등이 참여하여 개발
  - (시장구조) 해외 기업인 대형 여객기 제작사 보잉社, 에어버스社가 전세계 항공기 시장의 90% 이상을 차지하고 있으며 국내의 경우 방위산업체인 한국항공우주산업(KAI)를 중심으로 군용기를 개발 중
    - 국내 Tier 부품업체로는 한국항공우주산업(KAI), 한화에어로스페이스, 켄코아 에어로스페이스 등이 존재하며 Tier2-3업체로는 아스트, 하이즈항공, 오르비텍 등에서 Tier1인 KAI와 미국 스피릿에어오시스템 등에 납품 중
    - \* Tier1 : 동체 구조물, 연료시스템, 엔진, 날개 등의 핵심 제품 생산 업체
    - \* Tier2 : 날개 구조물, 좌석 등 기체 구조 부품, 연료공급장비 등 생산 업체
  - (기술개발) 항공기 부품 제조기술력 향상을 위한 MRO 중심의 항공 R&D 및 미래형 항공교통\* 핵심기술 개발을 위한 R&D를 추진 중이며, 안전을 위해 국내·국제 인증 획득이 매우 중요한 영역
    - \* 도심항공교통(UAM), 개인용 항공기(PAV), 드론 등
  - (정책 방향) 첨단기술 기반 항공안전 혁신\* 및 혁신성장 동력 확보\*\* 중심
    - \* 빅데이터 기반 안전관리, 한국형 위성항법보정시스템, AI 기반 원격관제 시스템 등
    - \*\* 스마트 공항 구축, 차세대 항공통신인프라 개발, K-드론 시스템 구축 등

☞ 해외 의존도 저감을 위한 항공기 MRO 분야별 특성화된 중소기업 육성 및 새로운 기술영역 발굴·지원을 통한 신시장을 창출할 수 있는 기반조성 필요

# V. 종합 시사점

## 1. 과학기술 정책방향

- 과학기술 관련 최상위 계획인 「제5차 과학기술 기본계획(’23~’27)」은 국가적 현안해결 및 미래 대응 관련 전략뿐만 아니라 과학기술 기반 (과학기술 체계 고도화, 산업 생태계 조성) 마련에 대한 전략을 각각 제시

**비전(안)**      **과학기술혁신이 선도하는 담대한 미래**  
**- 행복한 국민, 역동적 경제, 강한 나라 -**

<b>과학기술 혁신</b>	<b>전략1</b> 질적 성장을 위한 과학기술 체계 고도화	<b>전략2</b> 혁신주체의 역량 제고 및 개방형 생태계 조성
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임무중심 문제해결을 위한 R&amp;D 전략성 강화</li> <li>• 자율과 창의를 높이는 연구환경 개선</li> <li>• R&amp;D 성과 창출·확산·보호 기반 강화</li> <li>• 미래 핵심인재 양성·확보</li> <li>• 국민과 함께하는 과학문화 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민간 주도 혁신을 통한 성장동력 확보</li> <li>• 대학·공공연구기관의 혁신거점 역할 강화</li> <li>• 신기술·신산업 중심의 창업 및 성장 지원</li> <li>• 균형발전과 혁신성장을 이끄는 지역 혁신체계 구축</li> <li>• 과학기술 외교·협력 리더십 확보</li> </ul>
<b>문제 해결</b>	<b>전략3</b> 과학기술 기반 국가적 현안 해결 및 미래 대응	
	탄소중립	•탄소중립 선도 및 지속가능한 환경으로 전환
	디지털전환	•디지털 전환기 선도적 대응을 통한 경제 재도약
	의료/복지	•100세 시대 과학기술 기반 국민건강 증진
	재난/위기	•미래위험 대응 및 안전사회 구현
	공급망/자원	•글로벌 공급망 재편 대응 및 선점
	국방/안보	•과학기술 강군 육성 및 사이버 주권 수호
	우주/해양	•우주·해양·극지 개척을 통한 과학영토 확대

**기술패권 경쟁 대응 국가 전략기술 확보**

반도체·디스플레이	이차전지	차세대 원자력	수소	차세대 통신	첨단 모빌리티
첨단 바이오	우주항공·해양	양자	첨단로봇·제조	사이버 보안	인공지능

## 2. 국토교통 R&D 주요방향

○ 미래사회 국토교통 관련 이슈, 국토교통 글로벌 동향 및 국내 동향, 제1차 종합계획 이행실적 등 환경분석의 시사점을 바탕으로 국토교통 주요 방향(디지털 대전환, 기후위기 대응, 국민 안전·편의, 산업혁신 기반)을 도출

미래사회 국토교통 관련 이슈	제 1차 종합계획 이행실적	국토교통 글로벌 동향	국토교통 국내 동향	시사점	주요방향
<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 융복합 가속화</li> <li>건설수주 향상 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 시티</li> <li>스마트 하우스</li> <li>미래형 스마트 주택</li> <li>자율협력주행</li> <li>국토공간정보</li> <li>디지털 국토정보</li> <li>인공지능기반 건축실계 자동화</li> <li>스마트 건설기술</li> <li>시공 자동화 및 효율화</li> <li>열차 자동운전</li> <li>위성항법보정시스템</li> <li>융복합 물류 배송인프라</li> <li>디지털 트윈 기반 재난 지원</li> <li>지능형 보안검색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 경제 전환</li> <li>국토교통 디지털 전환</li> <li>국토교통 인프라의 신기술 개발</li> <li>스마트시티 조성</li> <li>타 분야와의 융복합</li> <li>스마트 컨스트럭션 기술</li> <li>건설자동화 / 생산성 향상</li> <li>오픈데이터</li> <li>스마트 도시 건설</li> <li>디지털트윈</li> <li>자율이동</li> <li>AI / 빅데이터 / 마신러닝 / IoT</li> <li>스마트 모빌리티 상용화</li> <li>Level 4 자율주행차량</li> <li>차량융합신기술</li> <li>하이퍼루프</li> <li>무인항공기 / PAV / UAM</li> <li>블록체인</li> <li>효율적 물류관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털화·첨단화</li> <li>신시장 창출</li> <li>디지털 기술</li> <li>융·복합</li> <li>스마트 모빌리티 상용화</li> <li>재료(3D 프린팅)</li> <li>시공자동화장비</li> <li>스마트시티 R&amp;D</li> <li>데이터의 종합적 활용</li> <li>자율주행 Lv4/4+ 달성</li> </ul>	<p>전 국토의 가상화 구축, 건설 및 모빌리티 기술의 융복합 등을 통한 디지털화 필요</p>	<p><b>디지털 대전환</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>건물/수송부문 온실가스 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>액체수소 플랜트</li> <li>저탄소 에너지 건축기술</li> <li>건축물 에너지</li> <li>RE100 수소 시범단지</li> <li>미세먼지 저감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저탄소, 녹색성장</li> <li>탄소중립</li> <li>탈탄소 사회</li> <li>온실가스 순제로</li> <li>청정에너지</li> <li>녹색기술 전환</li> <li>재생에너지 보급</li> <li>친환경 에너지 사용 확대</li> <li>에너지 전환</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소중립 대응</li> <li>차세대 그린 에너지자원</li> <li>수소에너지</li> <li>재생에너지 전환</li> </ul>	<p>신재생 에너지 기반 수송시스템, 친환경 에너지의 생산·보급 등을 통한 기후위기 대응 필요</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>기반시설 고도화 필요</li> <li>건설산업 재해·사고 감축 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도 스마트 유지보수</li> <li>항공기 개조 인증</li> <li>주거생활환경 문제해결</li> <li>지능형 보안검색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가기반시설의 현대화</li> <li>국토교통 인프라 구축</li> <li>건설 교통 안전성 향상</li> <li>실시간 열차 제어 관리 및 유지보수·부품 관리 최적화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국민안전 확보</li> <li>사회문제 해결</li> <li>국민 편의 및 안전성 향상</li> <li>유지관리시스템</li> </ul>	<p>국민이 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 교통 시스템 및 주거 공간 필요</p>	<p><b>국민 안전·편의</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>국토 균형 발전 필요</li> <li>융합인재 수요급증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전문기관 기획전담 부서 신설</li> <li>단계별 전문형 평가제도 도입</li> <li>연구행정 부담 완화</li> <li>성과확산형 국제협력 사업 추진</li> <li>핵심인재 육성 추진</li> <li>대형시험시설 2단계 구축</li> <li>중소기업 기술사업화 지원</li> <li>기술사업화 이어달리기</li> <li>우수기술 판로개척</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가기반시설의 현대화</li> <li>국토교통 인프라 구축</li> <li>건설 교통 안전성 향상</li> <li>실시간 열차 제어 관리 및 유지보수·부품 관리 최적화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>핵심기술 역량강화</li> <li>연구 다양화</li> <li>성과창출 촉진</li> <li>융합인재 양성</li> <li>연구 인프라 확충</li> <li>지역혁신</li> <li>성과창출 촉진</li> <li>융합인재 양성</li> <li>연구인프라 확충</li> <li>국토균형발전</li> <li>핵심기술(기능·부품)의 높은 해외 의존도</li> </ul>	<p>다양한 사업방식 도입, 국내외 성과확산 및 판로개척 등 다각적인 산업혁신 프로그램 필요</p>	

◆ (디지털 대전환) 전국토의 가상화 구축, 건설 및 모빌리티 등을 첨단기술과 융복합을 통해 고부가가치 신산업 창출

◆ (기후위기 대응) 신재생 에너지 기반의 수송시스템을 구축·운영하고 친환경 에너지의 대량 생산과 보급·활용을 촉진

◆ (국민 안전·편의 향상) 이용자 중심의 안전하고 편리한 교통시스템을 구축하고 국민이 안전하고 편리하게 생활할 수 있는 주거공간 마련 및 보급

◆ (기술혁신을 통한 산업진흥) 혁신적·도전적 과제 수행을 위해 다양한 사업방식을 도입하고, 기업성장과 일자리 창출로 연결되도록 국내외 성과확산과 판로개척 지원 등 다각적인 산업진흥 프로그램 추진

### 3. 국토교통 R&D 중점영역별 추진전략

- 법령에서 제시하고 있는 국토교통부의 역할과 現정부의 추진방향, 국토부의 추진방향, 국가 지속가능 발전목표 등을 고려하여 중점영역을 도출

#### 법령

- (정부조직법 제42조(국토교통부))
- ① 국토교통부장관은 국토종합계획의 수립·조정, 국토의 보전·이용 및 개발, 도시·도로 및 주택의 건설, 해안 및 간척, 육운·철도 및 항공에 관한 사무를 관장한다.

#### 尹정부 추진 방향(국정과제)

윤석열 정부, '강소형 스마트시티 추가조성·완전자율차·도심항공교통 최초 상용화' 국정과제로  
| 대통령직인수위원회, 국정과제 110개 발표... '예산 209조 추가 필요'



과학기술 시스템 재설계  
지역 주도 **모빌리티** 과학적인 탄소중립  
혁신성장  
**국토공간**  
생활안전 **교통 혁신** 우주시대 개편  
재난 안전 **관리체계구축** 주거안정 실현  
디지털 연계

#### 부처 추진방향 (장관 취임사, '22)

**모빌리티 혁명**



**스마트 시티**

... 공간과 이동의 혁신을 통해 미래를 준비하겠습니다. ... (중략) ... 수요자 중심의 '모빌리티'로 패러다임을 전환해야 합니다. ...

#### 지속가능발전목표(SDGs)



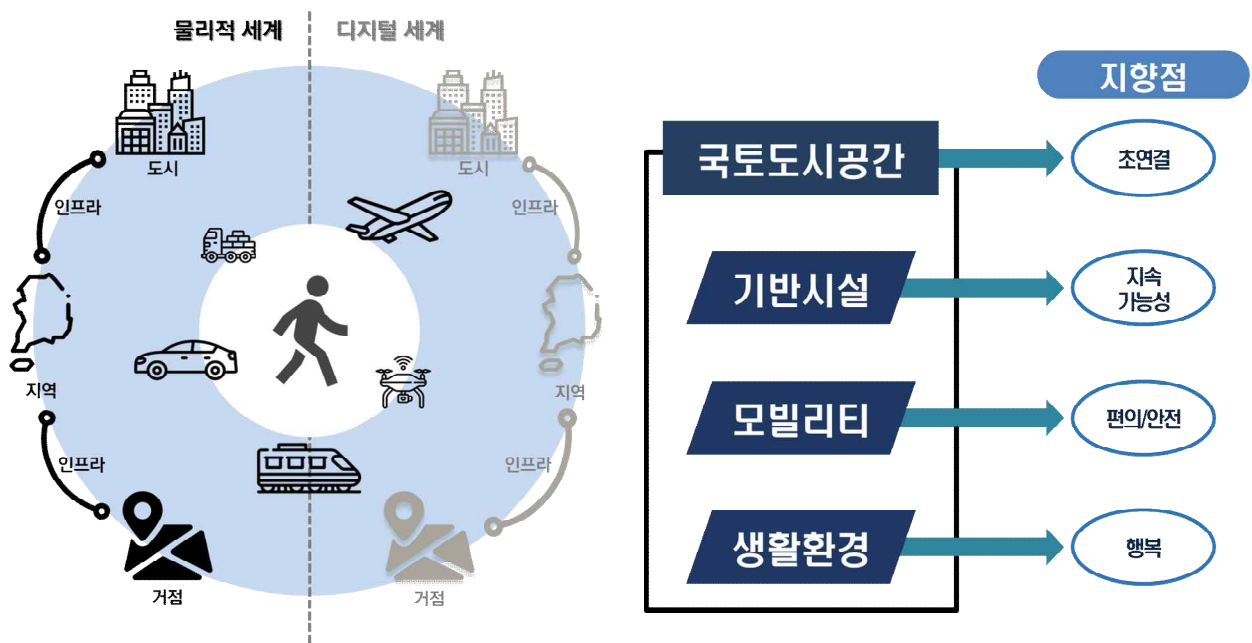


### < 국토교통부 중점영역을 고려한 R&D 추진전략 >

중점영역	주요 전망 및 현황	종합 시사점	추진전략
국토 도시공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술·정보의 융복합을 위해 공간정보 투자 증가 필요</li> <li>• 스마트시티 시장 지속 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수도권 가상화 구축 및 국토공간 디지털화 개방화 필요</li> <li>• ICT, IoT 기술로 연결된 미래형 도시 구현 필요</li> <li>• 기후변화에 대응하는 탄소중립 국토공간 창출</li> </ul>	<b>초연결 국토도시 공간 혁신</b>
모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전 세계적으로 미래형 新교통수단에 대한 연구개발이 활발</li> <li>• 수송 부문의 탄소중립 정책을 수립하여 추진 중</li> <li>• 국내는 대중교통 이용자의 편의 향상을 위한 노력 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율차, UAM, 하이퍼튜브 등의 모빌리티 기술 혁신</li> <li>• 신재생에너지 기반 수송시스템 운영 필요</li> <li>• 이용자 중심의 안전하고 편리한 교통시스템 요구</li> </ul>	<b>미래형 모빌리티 체계 대전환</b>
기반시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설 생산성, 안전성 향상을 위해 스마트 건설 기술 개발 중</li> <li>• 차세대 그린 에너지 자원전환을 위한 노력 중</li> <li>• 인프라 시설물의 노후화 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단기술과 융복합을 통한 건설부문 고부가가치화</li> <li>• 친환경 에너지의 대량 생산, 안전한 보급·활용 보급</li> <li>• 인프라 노후화 대비 및 건설현장 재해 감소 필요</li> </ul>	<b>지속가능한 국토교통 기반시설 고도화</b>
생활환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시 노후화, 메가시티화 등으로 인해 발생하는 도심 문제 증가</li> <li>• 전세계적으로 건물부문의 탄소중립 목표를 수립하여 추진 중</li> <li>• 고령화, 1인가구의 증가 등 생활양식의 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 리빙랩을 활용한 도심·지역 맞춤형 문제 해결</li> <li>• 스마트 빌딩 및 넷제로 건축 실현</li> <li>• 국민의 안전하고 편리한 주거공간 마련</li> </ul>	<b>국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성</b>
R&D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역 불균형 심화 및 해외건설 수주 급감</li> <li>• 융복합 인재양성 및 신진연구자 지원 미흡</li> <li>• 혁신도전형·선도형 과제 추진의 어려움 존재</li> <li>• 다양한 주체 참여, 성과의 낮은 현장 적용성</li> <li>• R&amp;D 추진을 통해 생성된 지식정보에 대한 통합관리 시스템 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역자립 기술 확보 및 국제협력·공동 연구 추진</li> <li>• 신진연구자 및 융합인재 양성</li> <li>• 혁신적·도전적 과제 수행을 위한 다양한 연구방식 도입</li> <li>• 다양한 주체참여 지원 및 성과확산, 판로개척 지원 다각화</li> <li>• 지식정보 관리를 위한 아카이브형 시스템 마련</li> </ul>	<b>R&amp;D를 통한 산업혁신 기반 조성</b>

□ 도출한 중점영역을 기반으로 지향점 도출

- 국토도시공간 내의 모든 자연적/인공적 환경을 가상공간으로 모두 연결하여, 국민들이 보다 안전하고 편리하게 삶을 영위하는 것이 '국토도시공간'의 궁극적인 지향점 ⇒ 초연결 국토도시공간
- 미래형 첨단기술을 바탕으로 각 모빌리티 이용 편의뿐만 아니라 모빌리티 간의 자유로운 연계가 가능하도록 이용자 중심의 편의 및 안전을 제공하는 것이 '모빌리티'의 궁극적인 지향점 ⇒ 미래형 모빌리티 체계
- 국토교통 기반시설물을 국민이 오래도록 안전하게 이용(지속가능성)할 수 있도록 튼튼하게 건설 및 유지관리하는 것이 '기반시설'의 궁극적인 지향점 ⇒ 지속가능한 국토교통 기반시설
- 국민이 보다 행복하고 건강하게 살아갈 수 있도록 생활환경을 구축하는 것이 '생활환경'의 궁극적인 지향점 ⇒ 국민이 행복한 생활환경



[그림] 4대 추진전략

## 4. 국토교통 R&D 세부 추진방향

### 【SWOT 분석】

- **(기회 1)** 국민이 체감할 수 있는 건설 및 교통 서비스의 융·복합 기술개발 니즈 증가
- **(기회 2)** 자율주행차, UAM, PAC, 하이퍼루프 등 新교통수단의 등장
- **(기회 3)** 융복합 기술의 핵심인 공간정보 R&D에 대한 투자 증가 추세
- **(기회 4)** 기후변화로 인한 국제 규제 강화로 국내 건물·수송부문에서의 탄소감축 방안 마련 시급
- **(기회 5)** 국토교통 R&D 시장은 COVID-19 소강으로 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위한 투자를 통해 지속적인 성장을 예상

- **(위협 1)** 주요국에서 국토교통분야 디지털 경제 전환을 위한 대규모 투자를 시행하여, 국내와의 기술격차 증가 가능성 초래
- **(위협 2)** 메가시티화, 수도권 인구 집중 심화로 인해 지방소멸 문제 등 국토 불균형 심화
- **(위협 3)** 건설산업 재해·사과의 증가
- **(위협 4)** 해외 건설업 경쟁력 저하로 해외 건설 수주 급감
- **(위협 5)** 도시 및 도심 내 기반시설 노후화 심각

#### 외부환경 이슈

O

T

S

W

#### 내부역량

- **(강점 1)** 국토교통부 국가 R&D 예산은 최근 10년간 연평균 4.9%씩 꾸준히 증가
- **(강점 2)** 국정과제에 디지털전환, 사회문제해결, 국토균형발전, 탄소중립 대응뿐만 아니라 연구 인프라 확충, 성과창출 촉진, 핵심기술 역량강화, 융합인재양성, 연구의 다양화 등의 내용을 포함
- **(강점 3)** 첨단기술을 활용한 과제는 다수 추진 중 또는 이행 완료된 상황
- **(강점 4)** 융합인재양성을 위한 교육과정 개설
- **(강점 5)** 신교통수단인 UAM, 하이퍼튜브의 핵심 요소기술 중 국내기술역량이 높거나 개발에 성공한 기술이 다수 존재

- **(약점 1)** 국토교통 R&D의 경우 기초원천 및 공통기반에 대한 투자는 약 20% 수준으로 미흡
- **(약점 2)** 연구자 편의를 위해 관리체계가 개선되었으나 여전히 많은 행정업무 등의 문제 존재
- **(약점 3)** 도출된 성과물이 산업계 및 현장과 유리되어 있어 실질적인 적용은 저조한 편
- **(약점 4)** 신진연구자의 연구참여가 어려운 구조
- **(약점 5)** 국제공동연구 및 인력양성의 다각적인 포트폴리오 부재
- **(약점 6)** 데이터의 종합적인 활용지원체계 및 서비스 제공의 미흡
- **(약점 7)** 철도 및 항공의 경우 독자적 개발역량이 부족하여 해외 부품 의존도가 높은 편

## 【SWOT 분석을 통한 세부 추진방향 도출】

□ 미래전망, 글로벌 R&D 동향, 성과분석, 투자현황, 기술현황, 정책현황 등을 종합적으로 고려하여 SWOT 분석을 통해 본 계획의 세부 추진방향 도출

	S(강점)	W(약점)
O(기회)	SO 전략 추진전략	WO 전략 추진전략
<ul style="list-style-type: none"> <li>국민이 체감할 수 있는 건설 및 교통 서비스의 융·복합 기술개발 니즈 증가</li> <li>자율주행차, UAM, PAC, 하이퍼루프 등 新교통수단의 등장</li> <li>융복합 기술의 핵심인 공간정보 R&amp;D에 대한 투자 증가 추세</li> <li>기후변화로 인한 국제 규제 강화로 국내 건물·수송부문에서의 탄소 감축 방안 마련 시급</li> <li>국토교통 R&amp;D 시장은 COVID-19 소강으로 불확실성 해소 및 미래 시장 개척을 위한 투자를 통해 지속적인 성장을 예상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미래형 모빌리티(UAM, C-ITS, 하이퍼루프 등) 실현을 통한 국토교통분야의 기술경쟁력 향상</li> <li>ICT, IoT 등의 기술로 연결된 도시를 기반으로 탄소중립도시, 초인프라도시, 모빌리티도시 등을 미래형 도시를 구현</li> <li>수소/재생에너지 인프라 구축으로 탄소중립 실현 및 신공간 창출을 통한 국토 영역의 확대</li> <li>수소/재생에너지 활용 및 저탄소 기술개발을 통해 수송시스템 실현</li> <li>에너지플러스주택, 넷제로 빌딩 등을 통해 넷제로 생활환경 구현</li> <li>첨단기술 적용을 통해 국민의 생활환경(Live, Work, Play)의 편리성 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소국토의 가상현실화 구축을 위한 기반 기술의 확보 및 국토공간에 대한 디지털 데이터의 개방화</li> <li>국토교통 디지털 정보를 활용하여 위치기반의 사회 안전 및 재난안전을 위한 다양한 서비스 제공</li> <li>국토교통 관련 산업의 경쟁력 강화를 위해 국토교통 데이터를 산업 생태계에서 활용할 수 있는 기반 마련</li> <li>중소/벤처뿐만 아니라 중견기업 지원체계의 다각화를 통해 국토교통 기술 경쟁력 강화</li> <li>도전/선도적인 과제관리를 위한 과제별 평가 및 지원방식의 다양화</li> </ul>
T(위협)	ST 전략 추진전략	WT 전략 추진전략
<ul style="list-style-type: none"> <li>주요국에서 국토교통분야 디지털 경제 전환을 위한 대규모 투자를 시행하여, 국내와의 기술격차 증가 가능성 초래</li> <li>메가시티화, 수도권 인구 집중 심화로 인해 지방소멸 문제 등 국토 불균형 심화</li> <li>건설/교통 산업 재해·사고의 증가</li> <li>해외 건설업 경쟁력 저하로 해외 건설수주 급감</li> <li>도시 및 도심 내 기반시설 노후화 심각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능화, 실감화, 무인화 등 디지털 첨단기술과의 융복합을 통한 국토 교통 R&amp;D의 고부가가치화</li> <li>도시집중화, 대도시의 확대에 의한 국토 불균형 문제 및 지역별 현안 해소 지원을 위한 지역기술 혁신</li> <li>첨단기술과의 융복합을 통해 보다 안전한 교통시스템 및 사고저감 기술 확보</li> <li>첨단기술을 통해 인프라 노후화 및 건설 현장 재해를 감소시켜 국민 안전확보</li> <li>Low-tech부터 High-tech까지의 기술을 적용하여 주민의 건강, 안전을 위한 주거환경 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대형 시험시설의 고도화 및 융·복합 기술을 실·검증할 수 있는 첨단시험 시설 구축</li> <li>신규 전문인력 및 재직자 교육 시스템, 산·학·연 교류협력, 융복합 인재양성 프로그램 등을 통한 인적자원 강화</li> <li>혁신적이고 임무지향적인 과제발굴을 위한 상향식 과제, 수요중심의 과제선정 등 과제발굴 및 기획의 다각화</li> <li>연구성과(기술/제품)에 대한 정보제공 및 공공사업 실증 확대 등 현장적용 활성화를 통한 성과확산방안 다각화</li> <li>국내 기술경쟁력 강화 및 성과확산을 위한 국제협력연구의 다각화</li> <li>국토교통 R&amp;D 추진을 통해 도출되는 성과물 및 관련 자료, 참여 연구자 정보 등에 대한 정보의 관리·공유 방안 필요</li> </ul>

## 【종합정리】

### □ 국토교통 미래대응 및 현안 해결

- **소국토의 가상현실화 구축을 위한 기반 기술의 확보 및 국토공간에 대한 디지털 데이터의 개방화 필요** ⇒ **개방형 디지털 국토공간**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소저감 및 국토교통 분야 정보의 디지털화</li> <li>■ 융복합 기술의 핵심인 공간정보 투자 증가 추세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (공간정보) 데이터의 종합적인 활용지원은 다소 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 신시장 창출</li> </ul>

- **ICT, IoT 등의 기술로 연결된 도시를 기반으로 탄소중립도시, 초연결도시, 모빌리티도시 등을 미래형 도시를 구현 필요** ⇒ **초연결·그린 스마트도시**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> <li>■ 건물/수송부문 온실가스 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소저감 및 국토교통 분야 정보의 디지털화</li> <li>■ 융복합 기술의 핵심인 공간정보 투자 증가 추세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도시/주거) 탄소중립 친환경 기술에 대한 관심도 증가</li> <li>■ (공간정보) 데이터의 종합적인 활용지원은 다소 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 신시장 창출</li> <li>■ 탄소중립 대응</li> </ul>

- **국토교통 디지털 정보를 활용하여 위치기반의 사회 안전 및 재난안전을 위한 다양한 서비스 제공 필요** ⇒ **재난 및 사회안전 서비스**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> <li>■ 기반시설 노후화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소저감 및 국토교통 분야 정보의 디지털화</li> <li>■ 융복합 기술의 핵심인 공간정보 투자 증가 추세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (공간정보) 데이터의 종합적인 활용지원은 다소 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 국민 편의 및 안전성 향상</li> </ul>

- **첨단 지능형 모빌리티(UAM, C-ITS, 하이퍼튜브 등) 실현을 통한 국토교통 분야의 기술경쟁력 향상 필요** ⇒ **첨단 지능형모빌리티**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장 중</li> <li>■ 新교통수단 개발 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도로교통) 자율주행 L4/L4+ 달성을 위한 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (물류) 이용자 편의 제고 및 배송시간비용 절감 중심의 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (항공교통) 최근 UAM 중점의 R&amp;D 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 신시장 창출</li> </ul>

- 수소/재생에너지 활용 및 저탄소 기술개발을 통해 수송시스템 실현 필요 ⇒ 탄소중립 모빌리티

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 건물/수송부문 온실가스 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도로교통) 자율주행 Lv4/4+ 달성을 위한 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (물류) 이용자 편의 제고 및 배송시간/비용 절감 중심의 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (항공교통) 최근 UAM 중점의 R&amp;D 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신시장 창출</li> <li>■ 탄소중립 대응</li> </ul>

- 첨단기술과의 융복합을 통해 보다 안전한 교통시스템 및 사고저감 기술 확보 필요 ⇒ 포용적이고 안전한 모빌리티

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 기반시설 노후화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도로교통) 자율주행 Lv4/4+ 달성을 위한 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (물류) 이용자 편의 제고 및 배송시간/비용 절감 중심의 R&amp;D 추진 중</li> <li>■ (철도교통) 핵심기술 (기능부품)에 대한 높은 해외의존도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신시장 창출</li> <li>■ 국민 편의 및 안전성 향상</li> </ul>

- 지능화, 실감화, 무인화 등 디지털 첨단기술과의 융복합을 통한 국토 교통 R&D의 고부가가치화 구현 필요 ⇒ 스마트 디지털 건설

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> <li>■ 건설산업 재해사고증가</li> <li>■ 해외 건설수주 급감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소저감 및 국토교통분야 정보의 디지털화</li> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (SOC) 디지털 전환을 위한 R&amp;D 적극 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 신시장 창출</li> </ul>

- 수소/재생에너지 인프라 구축을 통한 탄소중립 실현 및 신공간 창출을 통한 국토 영역의 확대 필요 ⇒ 친환경 플랜트 및 신공간 건설

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 해외건설수주 급감</li> <li>■ 건물수송부문 온실가스 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (플랜트) 차세대 그린 에너지 자원전환을 위한 노력 중</li> <li>■ (SOC) 디지털 전환을 위한 R&amp;D 적극 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소중립 대응</li> <li>■ 신시장 창출</li> </ul>

- 첨단기술을 통해 인프라 노후화 및 건설현장 재해를 감소시켜 국민 안전 확보 필요 ⇒ **SOC 안전·신속회복**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 건설산업 재해사고증가</li> <li>■ 기반시설 노후화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (SOC) 디지털 전환을 위한 R&amp;D 적극 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민 편의 및 안전성 향상</li> </ul>

- 첨단기술 적용을 통한 구도심 마을단지 단위 공동체의 국토교통 분야 사회문제 해결을 통한 국민 생활환경(Life, Work, Play)의 편리성 강화 필요 ⇒ **도심 융합 산업·커뮤니티 허브**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> <li>■ 국토불균형 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도시/주거) 탄소중립 친환경 기술 및 주거민 편의 기술 개발 추진 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민 편의 및 안전성 향상</li> <li>■ 국토균형발전</li> </ul>

- 에너지플러스주택, 넷제로 빌딩 등을 통해 넷제로 생활환경 구현 필요 ⇒ **Net Zero 스마트 건축**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합 기술의 가속화</li> <li>■ 건물/수송부문 온실가스 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소저감 및 국토교통 분야 정보의 디지털화</li> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도시/주거) 탄소중립 친환경 기술 및 주거민 편의 기술 개발 추진 중</li> <li>■ (건축) 탄소중립을 위한 노력 지속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털화 및 자동화</li> <li>■ 탄소중립 대응</li> </ul>

- Low-tech부터 High-tech까지의 기술을 적용하여 주민의 건강, 안전을 위한 주거환경 제공 필요 ⇒ **안전한 웰빙 주거**

미래전망	글로벌 현황	기술 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 기반시설 노후화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (도시/주거) 탄소중립 친환경 기술 및 주거민 편의 기술 개발 추진 중</li> <li>■ (건축) 탄소중립을 위한 노력 지속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민 편의 및 안전성 향상</li> </ul>

□ 국토교통 혁신 역량 강화

- 도시집중화, 대도시의 확대에 의한 국토불균형 문제 및 지역별 현안 해소 지원을 위한 지역기술 혁신 필요 ⇒ 지역균형 발전

미래전망	글로벌 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토 불균형 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 기반 기후변화, 도시 문제 해결 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토균형발전</li> </ul>

- 국내 기술경쟁력 강화 및 성과확산을 위한 국제협력연구의 다각화 필요 ⇒ 국제협력 지원

1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제공동연구, 인력양성, 성과 확산 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제 공동연구를 통한 국제 시험·인증·평가체계 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신시장 창출</li> <li>■ 핵심기술 역량강화</li> <li>■ 연구 다양화</li> </ul>

- 대형 시험시설의 고도화 및 융·복합 기술을 실·검증할 수 있는 첨단시험 시설 구축 필요 ⇒ 첨단실험인프라 구축

1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제공동연구, 인력양성, 성과확산 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제 공동연구를 통한 국제 시험·인증·평가체계 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구 인프라 확충</li> </ul>

- 신규 전문인력 및 재직자 교육 시스템, 산·학·연 교류협력, 융복합 인재 양성 프로그램 등을 통한 인적자원 강화 필요 ⇒ 융합인재 양성

미래전망	1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융합인재 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제공동연구, 인력양성, 성과 확산 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융복합/글로벌 역량을 갖춘 인재육성시스템 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 융합인재 양성</li> </ul>

- 중소/벤처뿐만 아니라 중견기업 지원체계의 다각화를 통해 국토 교통 기술경쟁력 강화 필요 ⇒ 기업성장 지원

1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국제 공동연구를 통한 국제 시험·인증·평가체계 마련</li> <li>■ 현장 적용 활성화 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 공공 R&amp;D 성과확산 전략 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 성과창출 촉진</li> <li>■ 핵심기술 역량강화</li> <li>■ 연구의 다양화</li> </ul>

- 국토교통 관련 산업의 경쟁력 강화를 위해 국토교통 데이터를 산업 생태계에서 활용할 수 있는 기반 마련 필요 ⇒ 데이터 생태계 플랫폼 구축

미래전망	1차종합계획 성과분석	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 해외 건설수주 급감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 미진한 영역 지속 연구 필요</li> <li>■ 기초원천 R&amp;D 공백영역 발굴 및 연구개발 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 핵심기술 역량강화</li> </ul>

- 혁신적이고 임무지향적인 과제발굴을 위한 상향식 과제, 수요중심의 과제 선정 등 과제발굴 및 기획의 다각화 필요 ⇒ 임무지향 과제발굴 및 기획

1차종합계획 성과분석	글로벌 동향	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현장 적용 활성화 방안 마련 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구의 다양화</li> </ul>

- 도전/선도적인 과제관리를 위한 과제별 평가 및 지원방식의 다양화 필요 ⇒ 도전·선도형 연구관리

1차종합계획 성과분석	글로벌 동향	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구몰입을 위한 환경 조성 미흡</li> <li>■ 다양한 연구 방식의 도입을 통해 실용적인 성과 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 불확실성 해소 및 미래시장 개척을 위해 지속 성장 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구의 다양화</li> </ul>

- 연구성과(기술/제품)에 대한 정보제공 및 공공사업 실증 확대 등 현장 적용 활성화를 통한 성과확산방안 다각화 ⇒ 성과확산 체계 구축

1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현장 적용 활성화 방안 마련</li> <li>■ 다양한 연구 방식의 도입을 통해 실용적인 성과 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 공공 R&amp;D 성과확산 전략 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 성과창출 촉진</li> </ul>

- 국토교통 R&D 추진을 통해 도출되는 성과물(논문, 특허, 보고서 등) 및 관련 자료, 참여 연구자 정보 등에 대한 관리·공유 방안 필요 ⇒ 지식공유 플랫폼 구축

1차종합계획 성과분석	투자 현황	정책 현황
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다양한 연구 방식의 도입을 통해 실용적인 성과 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 공공 R&amp;D 성과확산 전략 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 디지털 연구환경 조성</li> </ul>

# VI. 비전 및 추진전략

## 1. 국토교통 R&D 비전 및 추진전략

비전

기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환

국토교통 미래 대응 및 현안 해결, 혁신 역량 강화를 위한 추진전략 및 추진과제

추진전략	주요방향	디지털 대전환	기후위기 대응	국민 안전·편의
전략1 초연결 국토도시 공간 혁신	기술과제①	개방형 디지털 국토 공간	기술과제②	기술과제③
전략2 미래형 모빌리티 체계 대전환	기술과제④	첨단 지능형 모빌리티	기술과제⑤	기술과제⑥
전략3 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화	기술과제⑦	스마트 디지털 건설	기술과제⑧	기술과제⑨
전략4 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성	기술과제⑩	도심 융합 산업·커뮤니티 허브 (지역자립형)	기술과제⑪	기술과제⑫
전략5 R&D를 통한 산업혁신 기반 조성	<p><b>정책과제①</b> 임무지향형, 도전·혁신형 R&amp;D 추진을 위한 연구기획·관리시스템 개선</p> <p><b>정책과제②</b> 민간주도 혁신을 통한 기업성장 지원 및 수요자 맞춤형 성과확산 체계 구축</p> <p><b>정책과제③</b> 데이터 생태계 활성화를 위한 플랫폼 및 지식공유 라이브러리 구축</p> <p><b>정책과제④</b> 융합인재 양성 및 첨단실험인프라 구축 등 연구기반 마련</p> <p><b>정책과제⑤</b> R&amp;D를 통한 국토 균형 발전 지원과 기술 기반의 국제협력 강화</p>			

〈 대표 브랜드과제 : 12대 S.T.A.R. 프로그램 〉

					
자율협력 주행	도심항공교통(UAM)	초고속 하이퍼튜브	이용자 중심 모빌리티	디지털 물류 체계	탄소중립도시
					
Net Zero 건축	액화수소 인프라	디지털 트윈 공간정보	초연결 스마트도시	스마트 건설	스마트 빌딩

## 2. 국토교통 R&D 대표지표 및 목표

<b>기술과제</b>	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 기술수준 분석 결과를 바탕으로 국토교통 전 분야의 기술수준 순위를 측정</li> </ul>
	목표치	<ul style="list-style-type: none"> <li>'21년 85%(6위) → '27년 88%(6위) → '32년 90%(5위)</li> </ul>
<b>국토교통과학기술 G5 달성</b> 최고기술보유국 대비 기술수준 '21년 85% → '32년 90%	목표설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 기술수준 분석 보고서를 바탕으로 국토교통* 분야의 국내 기술수준과 현재 4~5위 국가(영국, 일본)**의 기술수준을 고려하여 목표치를 설정</li> <li>* 건축, 도시·공간, 시설물, 플랜트, 도로교통, 철도교통, 항공교통, 물류</li> <li>** '21년 기준 최고기술보유국 대비 한국 기술수준은 85%, 영국, 일본 기술수준은 90%</li> <li>※ 출처 : 국토교통기술수준 분석('21년 국토부, 격년조사)</li> </ul>
	의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 분야의 기술수준을 파악하고, 선진국과의 기술격차를 최소화할 수 있도록 최고기술 보유국 대비 기술수준을 향상하는 것으로 성과목표를 설정</li> <li>기술수준을 향상시켜 5위까지 진입하게 된다면, 국가 기술경쟁력이 향상을 통해 글로벌 시장점유율 확대가 가능</li> </ul>
<b>기술과제</b>	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리나라의 건설업과 운수창고업의 평균 재해율을 측정</li> </ul>
	목표치	<ul style="list-style-type: none"> <li>'21년 1.23%* → '27년 0.93% → '32년 0.63%</li> <li>* 건설업 및 운수·창고업의 요양재해율(근로자수 100명당 발생하는 요양재해자수의 비율) 평균치</li> </ul>
<b>건설교통분야 재해율 50% 저감</b> '21년 1.23% → '32년 0.63% (전산업 재해율 수준)	목표설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통 분야 첨단기술 적용을 통해 건설업과 운수창고업의 재해율을 전 산업 평균재해율(0.63%) 수준으로 감소시키도록 목표치를 설정</li> <li>* '21년 통계청 발표 결과, 국내 건설업 요양재해율은 1.26%, 운수·창고업(철도·항공·창고·운수 관련 서비스업, 육상·수상운수업 포함) 요양재해율은 1.19%로 조사</li> <li>※ 출처 : 통계청(kosis.kr) 재해 현황 및 분석('21년, 매년조사)</li> </ul>
	의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>국민 안전과 직결되는 안전한 사업장을 위해, 국토교통부 관련된 건설업 및 운수·창고업의 재해율을 감소시키는 것으로 성과목표 설정</li> <li>기술개발을 통해 우리나라의 건설업과 운수창고업 재해율 저감에 기여하고, 건설교통 산업 분야 안전성을 전 산업수준으로 확보</li> </ul>
<b>브랜드과제</b>	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>종합계획을 통해 선정한 브랜드 과제의 글로벌 기술순위 측정</li> </ul>
	목표치	<ul style="list-style-type: none"> <li>브랜드 과제 12개 중 4개 이상의 과제가 글로벌 Top3 안에 포함될 수 있도록 기술력 확보(글로벌 Top3 '27년 1개, '32년 4개)</li> </ul>
<b>세계 일류 브랜드 기술 확보</b> 글로벌 Top3 기술 4개 확보	목표설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>브랜드 과제 중 세계 최초 기술 또는 세계 최고 기술을 목표로 추진하는 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 초연결 스마트도시,를 기준으로 4개 설정</li> <li>- 자율협력 주행 : 조건부 자율주행(Lv3) 세계 3번째 상용화('23.4 출시 등 일본·독일과 함께 글로벌 Top3 유지 및 초격차선도기술 확보</li> <li>* 국토교통기술수준 분석('21년 3위, 격년조사), KPMG(Klynveld Peat Marwick Goerdeler international) 보고서 Autonomous Vehicles Readiness Index('20년 자율주행차 도입 준비지수 7위, 비주기조사)</li> <li>- 도심항공 UAM : 현재 Top7(미국·싱가폴·네덜란드·영국·호주·중국·순) 수준에서 글로벌 Top3 목표로 추진</li> <li>* KPMG(Klynveld Peat Marwick Goerdeler international) 보고서 Air Taxi Readiness Index('21년 에어택시 도입 준비지수 7위, 비주기조사)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초고속 하이퍼튜브 : 현재 미국·영국·중국·네덜란드·캐나다·프랑스 등 세계 각국이 기술개발을 추진중이며, 우리나라는 '30년에 핵심 기술을 확보하여 미국·중국과 함께 글로벌 Top3 선도 목표 * 국토교통기술수준 분석을 통해 별도 조사 예정(격년조사)</li> <li>- 초연결 스마트도시 : 세계 각국이 스마트시티 기술개발을 추진중이며, 우리나라는 스마트시티 고도화 및 보급 확대를 통해 글로벌 Top3 유지 및 초격차 선도기술 확보 목표 * 국토교통기술수준 분석('21년 3위, 격년조사), Smart Cities Index Report('22년 1위, 격년조사), Digital Cities Index('22년 4위, 비주기조사)</li> </ul>
	의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통 산업 전반에 걸쳐 근본적인 변화를 가져올 대표적인 과제로 선정한 브랜드 과제에 대한 기술력을 확보하여 글로벌 순위를 향상하는 것으로 성과목표를 설정</li> <li>■ 제2차 종합계획을 통해 선정한 브랜드 과제 지원을 통해 일류 기술 확보 및 글로벌 Top3에 달성으로 국내외시장 선점</li> </ul>
정책과제	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통 R&amp;D 사업별 성과보고서의 결과를 바탕으로 양성되는 인재 수(학사, 석사, 박사)를 측정 * 국토교통 DNA 플러스 융합기술대학원 육성사업 등</li> </ul>
	목표치	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ '23~'32년간 국토교통 첨단분야 5,000명 인재 양성 * 연간 500명 양성, 10년간 누적치를 적용('27년 2,500명, '32년 5,000명)</li> </ul>
<b>첨단융복합 연구인력 5,000명 양성</b> 국토교통 R&D 지원으로 학석·박사 5천명 이상 양성 (10년간 9,781명 인력수요 예상)	목표설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통 R&amp;D 지원을 통해 '12~'21년 동안(10년간) 4,769명의 인재가 양성되었으며, 향후 10년간 국토교통 첨단분야 9,781명의 인력수요가 예상되나, 그중 4,832명의 인력 공급부족 발생 예상 * 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략('21.7, 국토교통과학기술진흥원)</li> <li>■ 첨단분야 기술인재, 연구개발 인력에 대한 구인난은 심화로 첨단분야 인재양성 전략('23.2, 관계부처 합동) 수립 * 첨단산업 5대 핵심분야에 우주항공, 미래모빌리티, 스마트시티, 스마트건설 포함</li> <li>■ 첨단분야 인재양성 전략에 따라 10년간 국토교통 첨단분야 학사, 석사, 박사 연구인력을 5,000명 양성 ※ 출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 성과현황('21년, 매년조사)</li> </ul>
	의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통 첨단기술 확대 및 기술 융복합 추세에 대응하기 위한 국토교통 新산업 분야의 인재 양성은 필수적으로, 첨단분야 인재 양성 수를 향상하는 것으로 성과목표를 설정</li> <li>■ 국토교통 과학기술 혁신인재 육성 추진전략('22.2, 국토부) 이행 및 국토교통 분야 인재양성을 통해, 미래사회 변화에 선제적으로 대응하고 신기술 및 신산업 주도가 가능</li> </ul>
정책과제	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통 R&amp;D 사업별 성과보고서의 결과를 바탕으로 정부 R&amp;D예산 대비 사업화 건수의 비율(10억원 당)을 측정</li> </ul>
	목표치	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ '21년 0.68 → '27년 0.72(누적 2,500건) → '32년 0.75(누적 5,000건)</li> </ul>
<b>기술사업화 5,000건 달성</b> 연간 기술사업화 500건 달성 (10억원당 '21년 0.68 → '32년 0.75 이상 전부처 평균 수준)	목표설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국토교통부의 정부 R&amp;D 예산 10억원 당 사업화 비율을 '21년 0.68에서 '32년 0.75(10억원 당) 이상 달성하는 것을 목표로 향후 10년간 기술사업화 5,000건 달성을 목표로 설정 * '20년 전부처 정부 R&amp;D 총 투자규모는 244,532억원이었으며, 사업화 건수는 32,910건으로 10억당 사업화비율은 0.74에 해당 ** 국토교통부의 정부 R&amp;D 예산 10억원 당 사업화 비율은 0.68 ※ 출처 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 성과현황('21년, 매년조사)</li> </ul>
	의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ R&amp;D 성과의 시장 안착을 위해 사업화된 기술 평균 건수를 성과목표로 설정</li> <li>■ 사업화된 기술의 비율이 높아진다는 것은 연구성과의 시장 진입율이 증가한다는 것을 의미하며, 이는 국내 기업의 시장점유율 확대 및 시장경쟁력 확보를 의미</li> </ul>

### [참고] 국토교통 미래대응 및 현안 해결 전략과제 주요내용

- (개방형 디지털 국토공간) 디지털 국토공간 구축 및 활용을 위한 공간정보 기반기술 확보 및 개방형 디지털 플랫폼 구축·활용
- (초연결·그린 스마트도시) 4차 산업혁명 기술(IoT, 자율차, AI 등) 기반의 탄소중립도시, 초연결 지능도시, 자율형 모빌리티도시 등 넥스트 스마트시티 기술확보 및 실증
- (사회재난 및 생활안전 서비스) 위치기반 디지털 정보를 활용하여 사회안전 및 재난안전을 위한 국토교통 분야의 다양한 서비스 제공
- (첨단 지능형 모빌리티) 자율주행차, UAM, 하이퍼튜브, 무인물류 등 신모빌리티혁명에 따른 핵심기술 개발 및 구현, 모빌리티 신뢰성 향상을 위한 위성기반 고정밀 인프라 구축
- (탄소중립 모빌리티) 실질적인 온실가스 배출량이 없는 수송시스템
- (포용적이고 안전한 모빌리티) 다양한 수요 계층별 이용자가 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 C·A·S·E\* 기반 교통시스템 기술 확보 및 맞춤형 서비스 제공  
\* C·A·S·E: Connected(네트워크 연결), Autonomous(자율주행), Shared(차량공유), Electric(전기화)
- (스마트 디지털 건설) 건설산업 생산성과 효율성을 향상시키기 위하여 4차 산업혁명 기술을 활용한 건설산업 생태계의 디지털 전환 핵심기술 개발, 미래 수요 대응형 신개념·신형식 건설기술 개발
- (친환경 플랜트 및 신공간 건설) 대용량 수소 및 신재생에너지를 생산할 수 있는 친환경 플랜트 건설 기술력을 강화하고 미개발 우주, 해양, 지하 및 극한환경 대응 신공간을 창출하여 규모의 경제를 실현
- (SOC 안전·신속회복) 첨단기술 기반 유지보수 효율화, 장수명화 및 신속복구 등을 통한 SOC 생애 전주기 기대성능 상시 확보와 회복력 증진
- (도심 융합 산업·커뮤니티 허브) 도심 또는 도시혁신 지구 내에 커뮤니티 참여를 통한 첨단산업을 발전시키고, 고부가가치 비즈니스 공간 조성<sup>1</sup>과 리빙랩 기반 기술 구현  
\* work-live-play 결합형 혁신공간
- (Net Zero 스마트 건축) 탄소중립 건축산업생태계로의 전환을 위한 에너지 플러스 주택, 넷 제로(Net Zero) 빌딩과 스마트 서비스 인프라 건축·단지 구현 및 운영관리 기술 확보
- (안전한 웰빙 주거) 미래 인구구조 변화(고령화, 저출산, 1인가구 등)에 대응하기 위한 안전하고 편리한 주거환경·복지(건강주택 등) 및 고품질 주거성능 기술 확보

## VI. 기술·정책 과제

### I. 초연결 국토도시 공간 혁신

#### 1 개방형 디지털 국토 공간

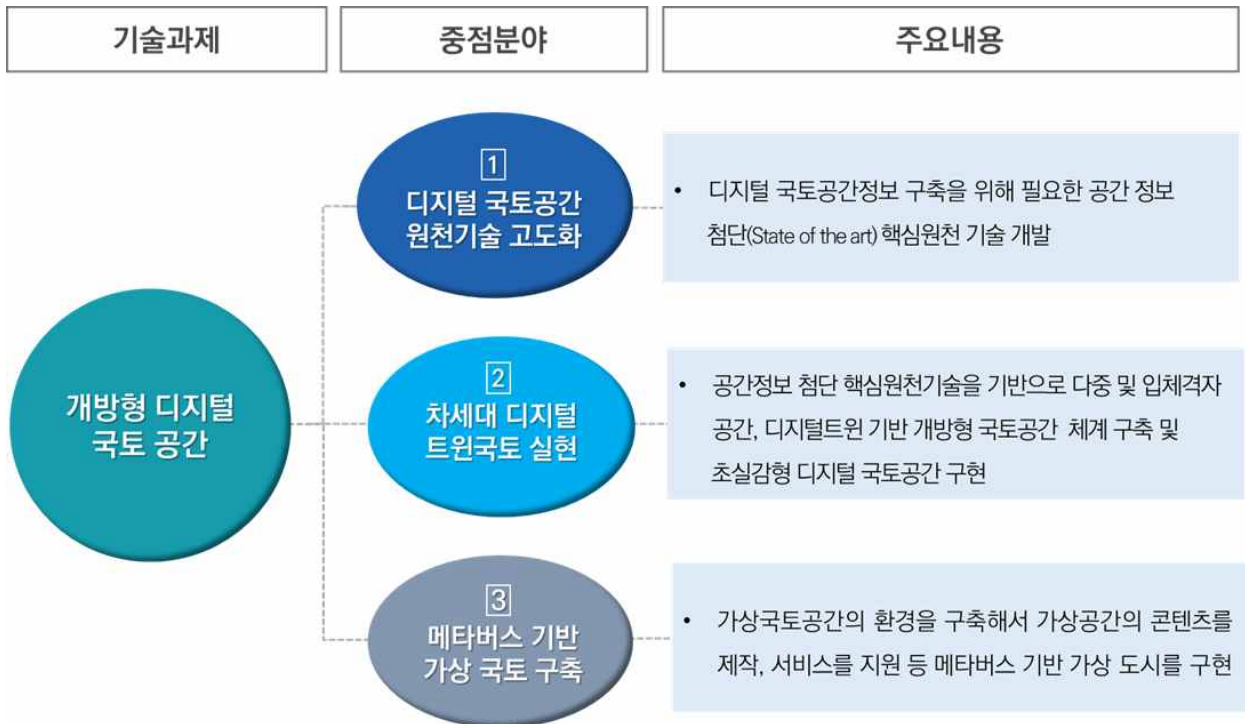
As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 실외 위치정확도('22) 1m 내외</li> <li>▶ 국가공간정보 갱신 주기('22) 연 1회</li> <li>▶ 개별적·소규모·제한적 메타버스 공간('22)</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 실외 위치정확도('26) 30cm 내외</li> <li>▶ 국가공간정보 자동갱신('26)</li> <li>▶ 메타버스 기반 가상 도시 구축('32)</li> </ul>

- **(정의)** 디지털 트윈, 메타버스 등을 활용한 가상 국토공간 및 산업·행정·문화 등에서 활용 가능한 디지털 국토공간 플랫폼
- **(목적)** 공간정보 기술의 경쟁력을 강화하고, 디지털 트윈 및 메타버스 기술을 접목하여 가상국토를 실현하여 다양한 산업분야의 **신산업** 기회 창출
- **(배경 및 필요성)** 국토공간의 범위가 실제 세계뿐만 아니라 가상 세계로도 확장되어 첨단 융합 기술 환경에서 공간정보가 핵심 기술로 부상
  - 공간정보 기술 경쟁력 확보가 신산업 분야 국가 경쟁력을 강화하는 데 중추적인 역할을 하며, 중요한 디지털 인프라로 변화하고 있음
  - 디지털 국토공간 기술의 개발과 적극적인 활용은 미래 세대의 창의성과 경쟁력을 강화하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대
  - 또한 UAM, 자율주행차, 자율로봇, 스마트시티 등 신산업 분야의 발전과 지역 문제, 생활 문제 해결 등에 다양한 사회적 이익을 창출할 것으로 예상
  - 국토 공간정보를 공유하고 활용하는 디지털 인프라 기술 환경 구축을 위해서는 개방형 디지털 국토공간 기술에 대한 집중적인 투자와 개발, 그리고 적극적인 정책적 지원 필요

## <개방형 디지털 국토 공간 개념도>



## <개방형 디지털 국토 공간 기술전략트리>



## ① 디지털 국토공간 원천기술 고도화

- (현황 및 전망) 1차산업분야의 디지털化 추세로 공간정보도 '최신化·고품질化·융합化' 요구되면서 주요국은 다양한 국가정책\*을 시행
  - \* (미국) NSDI 전략, (영국) 국가공간정보 전략, (일본) 전략적 이노베이션 프로그램 등
  - 국내의 경우 일부 사업\*을 통해 '공간정보의 디지털化'가 진행 중이나, '최신化化·고품질化·융합化' 달성을 위한 과학·기술적 대안 마련 필요
  - \* (국내사업) 영상지도, 3차원 공간정보 구축사업, 정밀도로지도 구축사업 등
- (추진방향) 공간정보의 구축, 분석, 융합 및 응용·확장 기술 등 디지털 국토공간 고도화의 기반인 공간정보 원천기술의 확보에 집중
  - (공간정보 구축 효율화) 고정밀 3차원 공간정보의 자동 갱신, 다양한 행정·통계·산업정보 융합기술 등 공간정보의 효율적 구축기술 확보
  - (공간정보 분석 고도화) 공간 특화 인공지능 엔진, 실시간 공간인지 및 분석, 대용량 공간정보 처리 등 공간정보 분석 기술 고도화
  - (공간정보 융합·확산) SOC 시설물, 로봇, 스마트기기 등 개별 디바이스에 공간정보기술\*을 융합하여 타 산업 및 서비스 활용 촉진
  - \* Geo-IoT, Geo-AI, Geo-Embedding 기술 등

<원격조정 항공측량>



드론측량, 모니터링 등

\* NSW Farmers' Association

<지구관측 위성>



초소형 인공위성 등

\* Wikipedia, CubaSat

<클라우드 소싱>



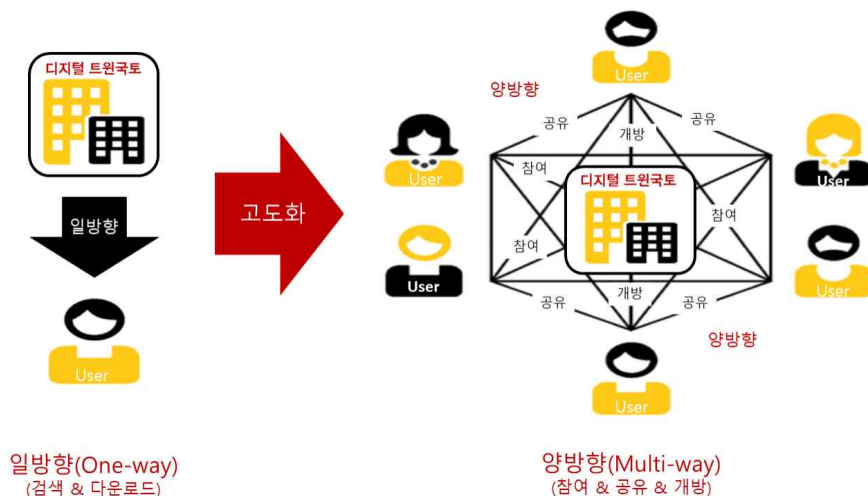
지도, 사진, 관측지 등

\* Wheelmap.org

## ② 차세대 디지털 트윈 국토 실현

- (현황 및 전망) 해외 선진국과 대기업 중심으로 '디지털 트윈'을 활용, 현실세계에 대한 분석·예측결과를 다양한 산업분야\*에 활발히 적용
  - \* (건축) 카시마건설 일본, (도시) 버추얼 싱가포르, (제조) 항공엔진트윈 미국 등
- 국내의 경우, 부처 또는 기관별 개별 사업\*으로 추진되어 사업별 성과의 통합 및 활용이 곤란
  - \* (해수부) 항만 디지털 트윈 구축, (서울시) 'Virtual Seoul' 구축 등
- 이에 국토(위치) 관점으로 확장·통합하여 일방적 정보전달 방식에서 벗어나 참여·공유·확장이 가능한 차세대 디지털 트윈국토 구축 시급
- (추진방향) 기존 '디지털 트윈'의 공간적\* 및 기능적\*\* 고도화를 위한 '차세대 디지털 트윈국토'의 핵심기술개발, 실증 및 표준화까지 일괄 추진
  - \* (공간적 확대) 제품/기계/시설 단위 → 전 국토 공간
  - \*\* (기능적 확대) 개방(Open), 참여(Participation), 공유(Sharing), 확장(Expending) 등
- (핵심기술) 실세계-디지털트윈 간 양방향 데이터 전환, 디지털 트윈 국토의 개방·참여·가공·생산·공유·확장·운용 등 디지털 트윈국토 고도화
- (실증) 국가공간정보 플랫폼\* 기반 차세대 디지털 트윈국토의 테스트베드 구축·운영을 통한 개발기술 검증과 운용성 실증
  - \* K-Geo Platform, V-world, 국가공간정보포털 등
- (표준화) 디지털 트윈국토의 상호 운용성 극대화를 위한 국토정보 구축·운용체계 구축, 지침 등 제도개선과 국제표준화 추진

### <차세대 디지털 트윈국토의 추진전략>



### ③ 메타버스 기반 가상 국토 구축

- (현황 및 전망) 메타버스는 시공간에 제약없이 인간의 다양한 활동이 가능한 디지털 가상세계로 **응용분야와 시장규모\***가 최근 폭발적으로 증가
  - \* 메타버스 시장 규모 : 2022년 79조원 → 2027년 547조원 (MarketsandMarkets)
- 메타버스의 활용과 효용성 확대를 위해서는 **실세계와 가상세계의 연결이 필요**하며
- 공간정보기술은 실세계에 기반한 메타버스 구현의 핵심기술로서 **新산업과 부가가치\*** 창출을 위한 **과학·기술적 육성 기반 마련 필요**
  - \* 메타버스 기반 공공서비스 도입, 국가 및 지자체 정책지원, 신산업 창출 등
- (추진방향) 국토교통 관련 다양한 활동\*이 실현되는 **메타버스 기반 가상도시 구축 및 실증 추진**
  - \* 국토·도시·부동산 정책, 안전 및 복지활동, 기업 및 개인 경제활동, 문화·여가 활동 등
- (실세계-메타버스 연계) 메타버스-디지털트윈 간 양방향 데이터 전환 및 동기화 기술 등 **공간정보와 메타버스 연계 기술 개발**
- (메타버스 인프라 구축) 실세계 연동형 **사회문화 활동을 지원**하고 메타버스 콘텐츠 창작·유통 제공을 위한 **플랫폼 등 메타버스 인프라 구축**
- (실증) 도시단위 공간에서의 **다양한 활동(문화, 상업, 경제 등)을 메타버스 환경에서 구현 및 실증**

<메타버스 콘텐츠 저작 도구>



\* ditoland.net

<메타버스 도시>



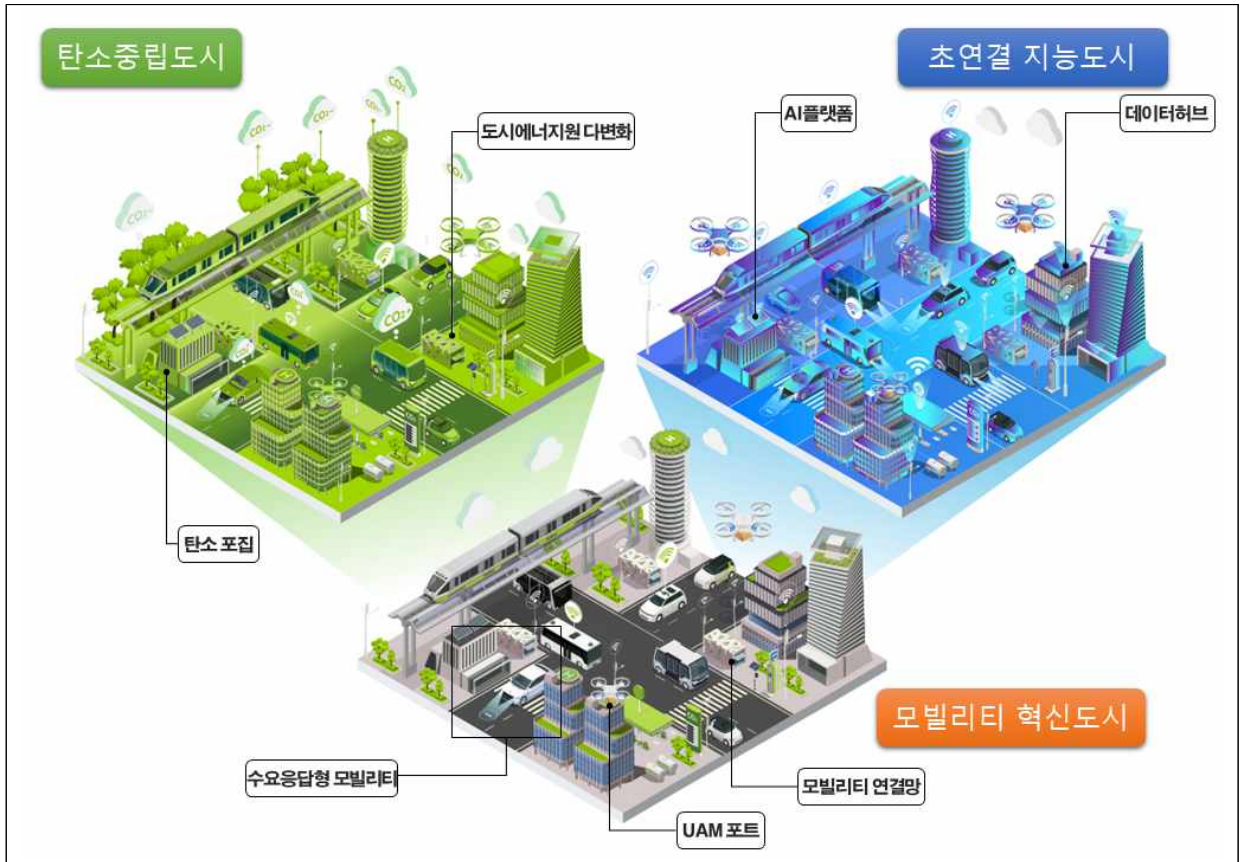
\* arinsider.co

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 수소시범도시 3곳 선정('19)</li> <li>▶ 스마트 시티 국가시범 도시 2곳* 조성('22)</li> <li>▶ 모빌리티 특화 도시('23) 3곳 선정</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전국지자체 10% 수소도시 조성('30) 및 탄소중립도시 모델 보급</li> <li>▶ 초연결 지능도시 해외수출모델 확보('32)</li> <li>▶ 최초 신도시형 모빌리티 특화도시 조성('28)</li> </ul>

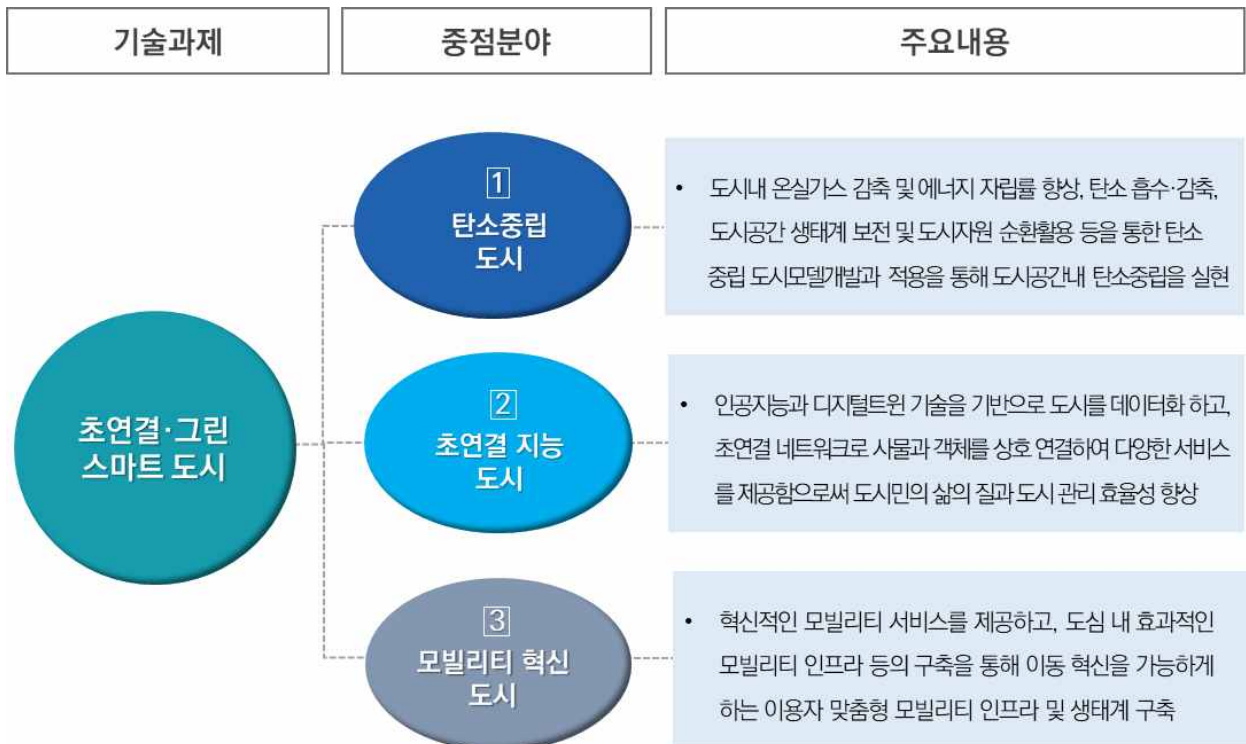
\* 세종 5-1생활권, 부산 에코델타 스마트시티

- **(정의)** 기후변화, 도시시스템, 도시환경, 모빌리티 등의 다양한 데이터와 서비스가 복합적으로 연계·통합·운영되는 지속가능한 미래 도시
- **(목적)** 기후변화 대응, 데이터 연계·활용 및 디지털 모빌리티가 융·복합된 스마트도시를 구현하여 에너지 최적화, 탄소배출억제 등 실현
  - 도시에서 발생하는 데이터 연계·공유·활용을 위해 다양한 형태의 플랫폼을 상호 연결하고, 서비스를 제공하여 도시 거주성·생산성 제고
  - 도시에 다양한 교통수단 등을 효율적으로 수용하여 이동성과 편의성을 증진시키고, 도시공간구조 혁신을 통해서 접근성과 정시성 확보
- **(배경 및 필요성)** 탄소배출의 약 70%가 도시에서 발생하고 있는 문제 해결과 세계적인 디지털 전환 이슈에 대응하기 위한 혁신적 도시모델 필요
  - 탄소중립기본법을 통해, 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 녹색산업의 육성·촉진·활성화가 필요한 상황
  - 5G, AI 등 IT기술 발달에 따라 도시 내 발생중인 다양한 문제를 실시간 신속 처리할 수 있는 초연결 지능도시 구현 기술 선점을 위한 경쟁 치열
  - 新모빌리티의 등장에 따른 기술경쟁력을 확보하여 도시공간을 재편하고 미래 성장동력으로 육성하여 관련 산업을 선도하기 위한 집중 투자 필요

### <초연결·그린 스마트도시 개념도>



### <초연결·그린 스마트도시 기술전략트리>



## 1 탄소중립도시

- (현황 및 전망) 해외 주요국은 신재생에너지, 에너지 효율화, CO<sub>2</sub> 포집·저장·활용 등 에너지 분야 기술개발에 집중 투자 중
  - \* (EU) 그린딜 下 10년간 1조유로 투자 계획, (미국) 10년간 1.7조달러 투자 계획
- 국내의 경우 탄소중립 관련 요소기술에 국한한 개발 중으로 도시 규모 적용모델 개발, 신뢰도 검증 및 종합 실증 등으로 확대 필요
  - \* 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(제29조1항)에 따라 탄소중립 도시 지정 및 국토교통 탄소중립 로드맵 기반 기술개발 필요
- (추진방향) 탄소중립도시 구현 및 에너지 자립을 위한 핵심기술 확보, 유형별 탄소중립도시 모델 실증 및 제도 개선 일괄 지원
  - (핵심기술) 도시 에너지원 및 공급방식 다변화\*, 흡수원 조성·확충 및 탄소 포집\*\*, 탄소중립도시 최적화 모델\*\* 등 핵심기술 확보
    - \* 지역맞춤형 에너지 생산-공급-공유 시스템, 인터랙티브 에너지 그리드, 미활용 에너지 활용·구축 기술 등
    - \*\* 정주지 내 다기능 공원·녹지 연계형 흡수원 모델, 도시대기 Direct Air Capture 기술 등
    - \*\*\* 탄소배출/흡수 데이터 기반 구축, 탄소중립 도시계획 지원 및 설계, 에너지 공급-도시계획 통합 계획기법 등
  - (실증) 탄소중립도시 보급·확대를 위한 지역맞춤형 특화모델과 데이터 기반 신뢰도 검증 위한 유형별 도시규모 실증 추진
  - (제도개선) 탄소중립 공간조성 및 확대를 위한 국내 법·제도 제·개정\* 추진
    - \* 국토·도시 공간 관리모델 가이드라인, 국토계획평가에 탄소중립 평가지표 추가 등

<탄소중립도시 개념도>



\* 2050 탄소중립도시 시범모델 구축사업 기획보고서

<미활용 자원 및 에너지 지능형 순환시스템>



\* 탄소중립도시 전환을 위한 미활용 자원 및 에너지 지능형 순환시스템 기술개발 기획 공청회 발표자료

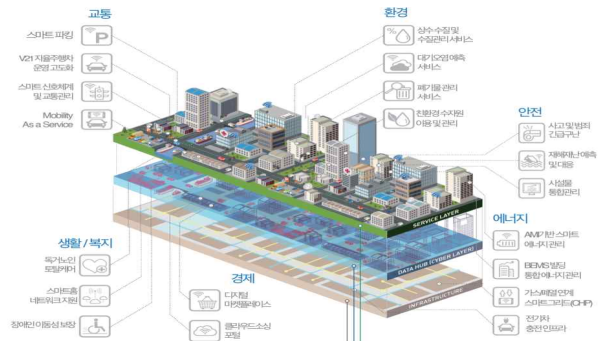
## 2 초연결 지능 도시

- (현황 및 전망) 해외 주요국은 민관 협력 기반으로 스마트도시를 확대 구축 중으로 향후 아시아 지역 중심으로 관련 시장 확대 전망
  - \* (미) 콜럼버스 市(“커넥티드 교통”컨셉)에 민간기업(아마존, AT&T)이 2억\$ 투자
  - \*\* 글로벌 스마트시티 시장 '25년까지 2.1조 달러 규모로 성장 전망(Frost&Sullivan, '17)
- 우리나라는 공공주도의 하향식으로 신도시와 ICT를 접목하여 스마트도시 인프라를 구축해 왔으나 지속가능한 사업모델 확보에 한계
  - 혁신성장동력R&D\*, 국가시범도시\*\* 등을 통해 확보된 DataHub·플랫폼 등 핵심기술 확산을 위한 스마트도시 모델 확장성 확보 및 표준화 필요
  - \* (대구) Use case, (시흥) 리빙랩, \*\* (부산) 미래수변도시, (세종) 모빌리티 혁신
- (추진방향) 국가시범도시 레퍼런스 활용 데이터허브 고도화, 플랫폼·서비스 융복합, 거버넌스 및 표준 정립 등 핵심기술 고도화 및 확산
  - (데이터허브·인프라) AIoT를 활용한 도시빅데이터 구축, 도시데이터간 연동·융복합·거래를 위한 데이터허브 고도화 등 인프라 고도화
    - \* 개방형데이터(현재) → 민간·개인데이터(AI 기반) → 데이터 융복합(Meta 데이터허브)
  - (플랫폼·AI서비스) AI활용 도시객체모델링 자동화, 초개인화된 실감형 융복합 서비스 등 메타버스 기반 스마트시티 CPS 플랫폼 구축
    - \* CPS(Cyber-Physical System): 사이버-물리시스템으로서 가상공간의 운영관리플랫폼
  - (도시모델 실증) 데이터허브 연계형 리빙랩 플랫폼 운영, 비즈니스 모델 개발, 지원정책 실행을 통한 스마트시티 산업생태계 조성 추진
  - (거버넌스·표준화) 스마트리전, 초연결 스마트시티 거버넌스 및 통합 매니지먼트 표준 모델 등 거버넌스 체계 정립 및 표준화 추진
    - \* 테스트베드 소유 운영 및 데이터 거버넌스, 법제도 개선, 차세대 스마트시티 통합관리센터 등

<스마트시티 투자규모('10-'30)>



<스마트시티 개념도>



\* 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)

### ③ 모빌리티 혁신도시

- (현황 및 전망) 미국, 유럽 등 세계 주요국은 모빌리티 콘셉트를 활용한 도시를 새로운 도시형태로 육성하고자 비전과 방향을 제시
  - \* (미국) 교통부가 도시공모(Smart City Challenge)를 통해 커넥티드 교통 컨셉으로 콜롬버스市 선정, 민간기업(아마존, AT&T)에서 대규모(약 2억달러) 투자
  - \* (네덜란드) 암스테르담의 2030년까지 미래 모빌리티에 대한 비전과 방향 제시 → “지속가능한 개인맞춤형 모빌리티로의 전환”
- 국내의 경우 국정과제로 ‘모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화’ 추진 및 모빌리티 혁신 로드맵\* 발표(국토부, '22.9)
  - \* 5대 주요 과제 중 ‘모빌리티 도시 융합을 통한 미래도시 구현’의 세부과제로 추진 (세부과제1: 미래 모빌리티 확산을 위한 거점 조성/세부과제2: 모빌리티 시대에 맞는 공간구조 재설계)
- (추진방향) 혁신적인 모빌리티 서비스를 쉽게 제공하고 도심내 인프라 등이 효과적으로 배치되어 이동성이 향상된 공간구조 혁신도시 실증
  - (공간구조 설계) 모빌리티 시대에 맞는 3차원 공간구조 변화 예측, 입체·복합적 모빌리티 연결망 및 모빌리티 서비스 맞춤형 공간구조 설계
  - (시범도시 실증) 미래 모빌리티 혁신 서비스 모델 개발 및 시범 도시 실증을 위한 도시·권역 선정 및 단계별 시범 서비스 제공 실증
  - (지원 인프라) 미래 新모빌리티 생태계 구현을 위한 법제도 개선, 개인정보보호, 보안·안전 등 신 비즈니스 창출 지원 인프라 구축

<도시의 다양한 모빌리티 수단>



<다양한 교통수단을 수용한 도시내 공간구조모델>



As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 재난 상황 실시간 모니터링 서비스 제공(22)</li> <li>▶ GPS 위치추적이 불가능한 공간 존재(22)</li> <li>▶ 도심 내 CPTED**(22) 부족</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 재난 상황 예측, 선제적 예방 시스템 제공(27)</li> <li>▶ 디지털 기술*로 안전 사각지대 해소(32)</li> <li>▶ 도심 내 CPTED**(32) 보급률 40% 향상</li> </ul>

\* 실내정밀측위 구축 및 고도화, 환자·노인 대상의 생활이상상황 감지 레이더 주파수 공급, 치매·노인·아동 대상의 위치추적을 통한 안심귀가, 폭행·납치 및 주변배회 등을 감지하는 지능형 CCTV 고도화 등

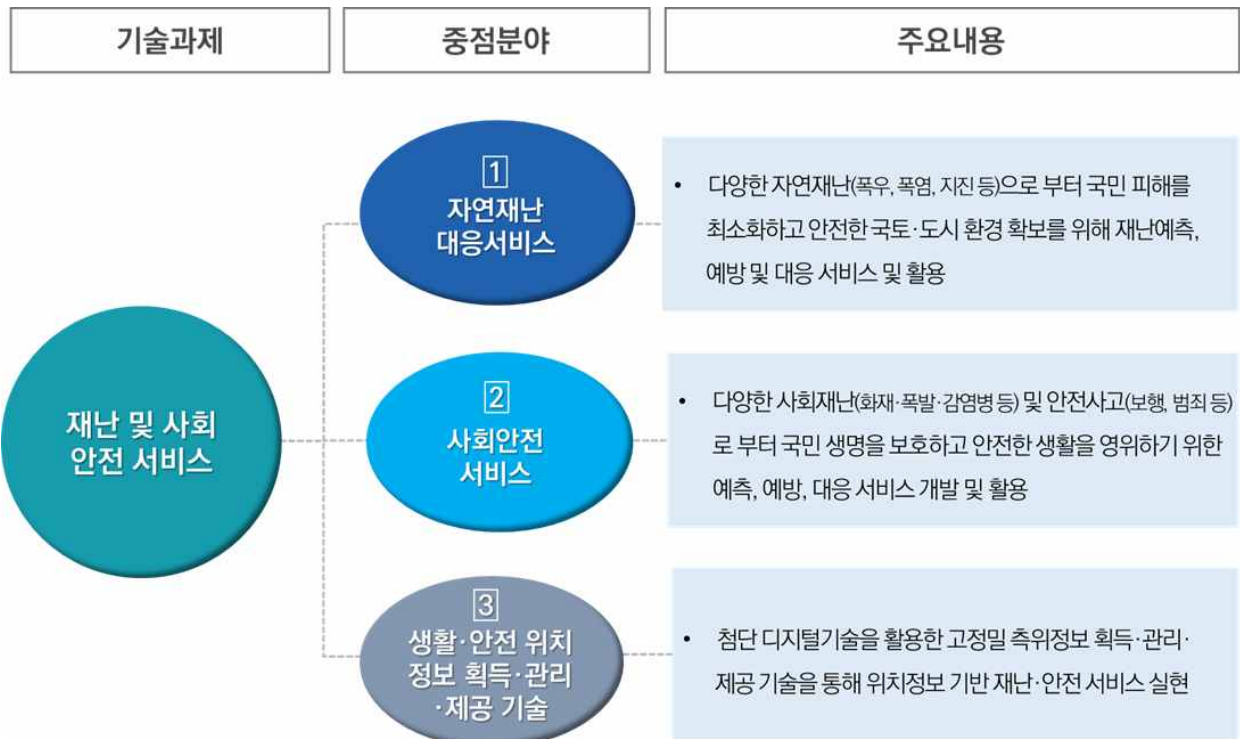
\*\* Crime Prevention Through Environmental Design(CPTED) : 도시생활공간의 설계단계부터 범죄를 예방할 수 있도록 다양한 안전시설 및 수단 적용

- **(정의)** 위치기반 디지털 정보를 활용하여 자연 및 사회재난으로부터 국민을 안전하게 보호하고 발생하는 피해를 최소화하는 서비스
- **(목적)** 각종 사고 및 대규모 재난에 대응하는 우리 사회의 안전관리 역량을 도약시키기 위해 재난위험을 예측하고 신속 대응함으로써 피해를 최소화
  - 재난재해를 신속하게 예측·대응하고 사회적 약자를 위한 안전서비스를 제공하기 위해 첨단 위치기반 시스템 및 사회문제 해결 시스템 구축
  - 재난 및 사회안전 확보에 중점을 두며, 위치정보는 모든 분야에 활용되는 인프라로 구축·제공하여 문제해결형 국토교통R&D 추진
- **(배경 및 필요성)** 기후변화에 따른 다양한 자연재난(폭우, 폭설, 지진 등) 증가, 사회재난으로 인한 인명피해와 도시기능의 마비 등이 꾸준히 발생
  - 자연재난에 인한 도시·기반시설의 피해 저감을 위한 연구\*가 진행되었으나, 재난상황 예측·신속 대응을 위한 기술 고도화는 여전히 필요한 상황
  - \* “국가안전관리기본계획(’20~’24, 안전관리위)”, “제4차 재난·안전관리 기술개발 종합계획(’23~’27)” 등에서 폭우, 지진 등 재해 대응기술 개발 위한 투자방향 제시
  - 사회약자 대상의 범죄, 학대 등의 피해를 포함, 다양한 사건·사고 상황별 예측·예방 중심으로 국가차원의 안전관리체계 전환 필요

## <재난 및 사회안전 서비스 개념도>



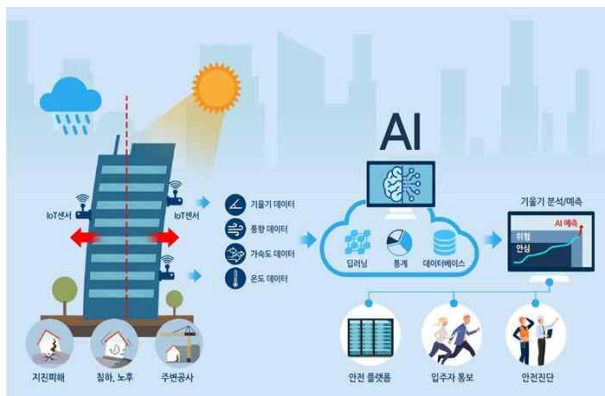
## <재난 및 사회안전 서비스 기술전략트리>



## 1 자연재난 대응서비스

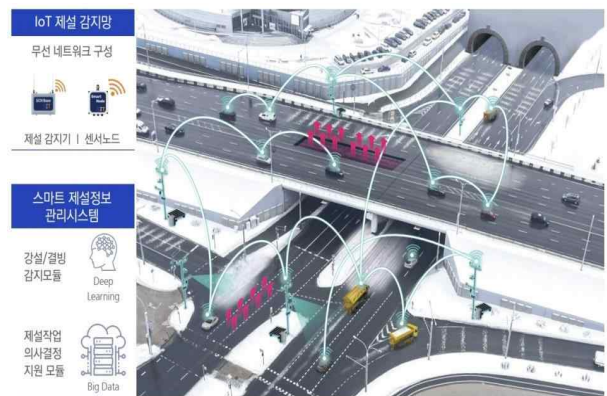
- **(현황 및 전망)** 주요 선진국은 기후변화 등으로 인한 자연재난의 예측·예방·모니터링·경고 등 **사회안전 관련 기술 개발과 투자 확대**
  - \* (미국) 대형재난 이후 복원 위한 회복탄력성 중심의 기술 개발 등 기후변화 대비 예산 편성
  - (독일) 3D 기술, 무인항공기 등 다양한 기술을 재난안전 분야에 적극 응용 개발 중
  - (영국) 재난관리를 위한 자연 재난 예측, 예방, 모니터링 등 기술 개발에 집중
- 우리나라도 각종 자연재난의 불확실성 증가로 **도시·주거·기반시설 관련 재난 예측 및 신속 대응 등을 위한 기술·시스템 고도화 시급**
  - \* “국가안전관리기본계획(’20~’24, 안전관리위)”, “제4차 재난·안전관리 기술개발 종합 계획(’23~’27)” 등에서 폭우, 지진·해일 등 재해 대응기술 개발 위한 투자방향 제시
- **(추진방향)** 자연재난(폭우·폭설·지진·산사태 등)으로부터 **국민 피해 최소화 및 안전한 국토·도시 환경 확보**를 위한 **예측·예방·대응 서비스 제공**
  - **(폭우·폭설 대응)** 지능형 안전 인프라 기반 수재해 위험 상황에 대한 **능동 대응 서비스 구현 및 폭우·폭설 재해상황 대응시스템 개발**
    - \* (예) 도심지 폭우·폭설 대응형 도로포장, 제설재료·장비, 배수 및 저류조 기술 / 지상·지하 침수위험 모니터링, 조기감지·경보 기술 / 건설현장 폭우대응 안전 기술 등
  - **(지진·산사태 대응)** 도심·주거·기반시설의 **지진 및 토사재해 위험도 평가 예측, 건물시설물 긴급복구, 복원력 향상 등 성능관리 기술 개발**
    - \* (예) 노후 건축물 내진 등 안전성능 확보 기술 / 지진·산사태 위험도 평가 및 위험 지역 관리·경보 기술 / 지진·산사태에 따른 내진보강 및 SOC 시설 긴급복구기술 등

<시설물 재난안전 관리 시스템 개념도>



\* 한국기계연구원('21.6)

<스마트 제설시스템 개념도>



\* 서울기술연구원('22.10)

## ② 사회안전 서비스

- **(현황 및 전망)** 주요국은 위성정보 기술 및 플랫폼 구축 등을 통해 사회안전망 서비스와 같은 사회문제 해결형 연구를 중점 추진 중
  - \* (미국) ‘장소기반 의사결정 지원을 위한 디지털인프라’ 전략 발표(법무부)
  - \* (유럽) ‘Horizon 2020’을 통해 공간정보와 융복합된 과학기술 및 서비스 개발 추진
- 국내의 경우 ICT 인프라 기반 일터 안전, 도시·생활 안전 등 국민의 안전 제고 및 사각지대 해소를 위한 사회안전 서비스 개발 추진 중
  - \* 디지털 기반 국민안전 강화방안(부처합동, '22.8)
- **(추진방향)** 다양한 사회재난(화재·폭발·감염병 등) 및 안전사고(보행안전·범죄안전 등)로부터 국민 생명을 보호하고 안전한 생활공간을 확보
  - **(지능형 예방·대응)** 빅데이터 기반 상황 예측 시스템을 통해 사회재난을 지능적으로 예측·예방하고 최적의 피난시나리오 제공
    - \* 빅데이터, AI 기반 사회재난 예측 알고리즘 및 시스템, 시민참여형 시스템 등 개발
  - **(보행자 맞춤형 서비스)** 보행자 이동궤적 및 이동행태를 모니터링 하여 충돌 가능성 사전 감지 및 실시간 대응 서비스 제공
    - \* 보행자 실시간 분석 및 예측 시스템, CCTV-자율차-비전센서 활용 보행 행태 예측 및 충돌 가능성 감지 시스템, 위험 감지에 따른 맞춤형 대응 서비스 등 개발
  - **(사회적 약자 이동권 보장)** 이동약자를 위한 디지털 기술 활용 맞춤형 보행 지원 및 실내외 실시간 위험요소 탐지
    - \* 공간상황 인지에측 자동화, 이동약자 지원 공간 자동화 구축 및 연속 보행 지원 기술 등
  - **(맞춤형 범죄 예방 대응)** 범죄 취약 지구 내 범죄 예방을 위한 건축물과 사회기반시설 모니터링 및 위험상황별 대응 서비스
    - \* 가로수준 범죄취약지구 매핑 및 위험상황 감지시 지능형 대응 서비스, 저층주거 지역 경범죄 예방 모니터링 서비스, 범죄 안전 도시 설계 지침 개발 등

<여성안심 서비스 개념도>



\* 국토교통부 정책 뉴스('20.6)

<인천시 통합사회안전망 구축 사례>



\* 스마트시티 종합 포털('21.2)

### ③ 생활·안전 위치정보 획득·관리·제공 기술

- (현황 및 전망) 국가 차원의 재난안전 관리체계 구축 및 국민의 생활편의·안전을 위해서는 공공부문 위치정보의 활용\*이 필수

\* 위치정보 기반 재난·재해 발생 시 예측 및 예보 발령, 사고예방·긴급구조, 교통정보 제공, 기반시설 유지·관리 등

- 선진국은 국가정책\*을 변경하여 민간 또는 공공 소유의 새로운 기술을 통합하는 서비스 개발을 장려

\* (미국) 국가 위성 기반 PNT(Position, Navigation, Timing) 정책

- 우리나라도 과학기술의 변화에 맞추어 실시간 측위기술의 고도화를 통해 국가 재난안전 관리체계를 혁신적으로 고도화 필요

- (추진방향) 이동통신, 스마트기기 등 첨단기술을 활용한 고정밀 측위정보 획득·관리·제공기술 개발 및 위치정보기반 안전서비스 제공

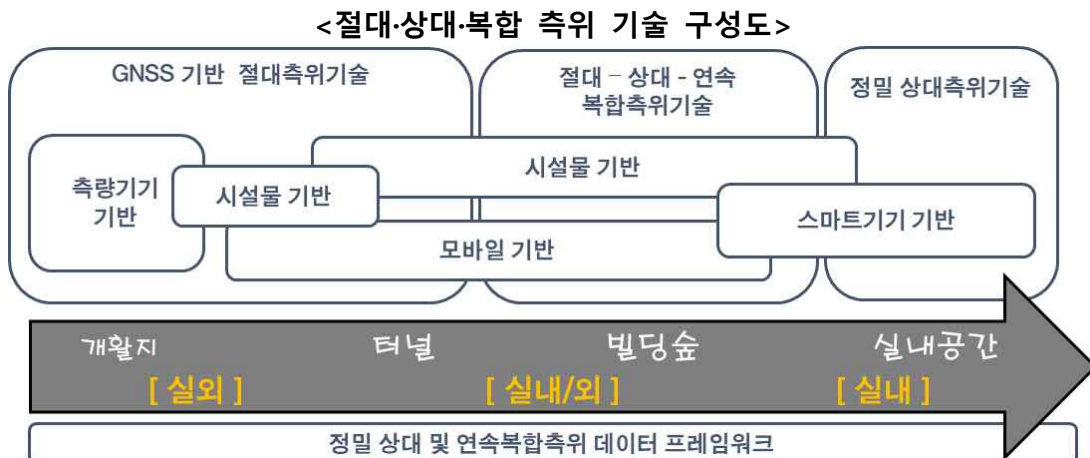
- (절대측위기술) GNSS\*(Global Navigation Satellite System) 기반 스마트 기기(모바일, 웨어러블 등)를 활용한 절대(실외) 측위기술 고도화

\* GPS(미국), GLONASS(러시아), Galileo(유럽), KPS(한국, 개발중) 등 위성측위시스템

- (상대/복합측위기술) 클라우드 소싱 기반 지상·지하·공중 연계형 상대·복합(실내외) 측위기술 고도화

- (측위정보 관리 및 제공) 자연·사회재난의 유형·상황별\* 맞춤형 위치정보 관리(식별, 분류) 및 제공(알림, 서비스 연계) 기술 개발

\* 자연 및 사회재난과 안전사고 상황



## II. 미래형 모빌리티 체계 대전환

### 4 첨단 지능형 모빌리티

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자율주행차('22) 부분 자율주행(Lv3)</li> <li>▶ 무인 배송 서비스('22) 개발 진행 중</li> <li>▶ 하이퍼튜브 기초기술('22) 확보</li> <li>▶ K-UAM 초기 상용화 지원 기술('22) 개발 중</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자율주행차('27) 완전 자율주행(Lv4+)</li> <li>▶ 무인 배송 서비스('27) 도입 완료</li> <li>▶ 하이퍼튜브 상용화 기술('32) 개발 완료</li> <li>▶ K-UAM 안전운용 기반 기술('28) 개발 완료</li> </ul>

- (정의) 다양한 이용자 수요 관점에 따라 새롭게 등장한 신교통 수단\*의 혁신적 기술경쟁력 확보를 위한 미래 모빌리티 시스템

\* 자율주행차, UAM, 하이퍼튜브, 무인물류 등

- (목적) 미래 모빌리티 시장을 선도하는 핵심기술 확보를 통해 융합 모빌리티 생태계를 조성하여 미래 신산업을 육성하고 글로벌 신시장 선점

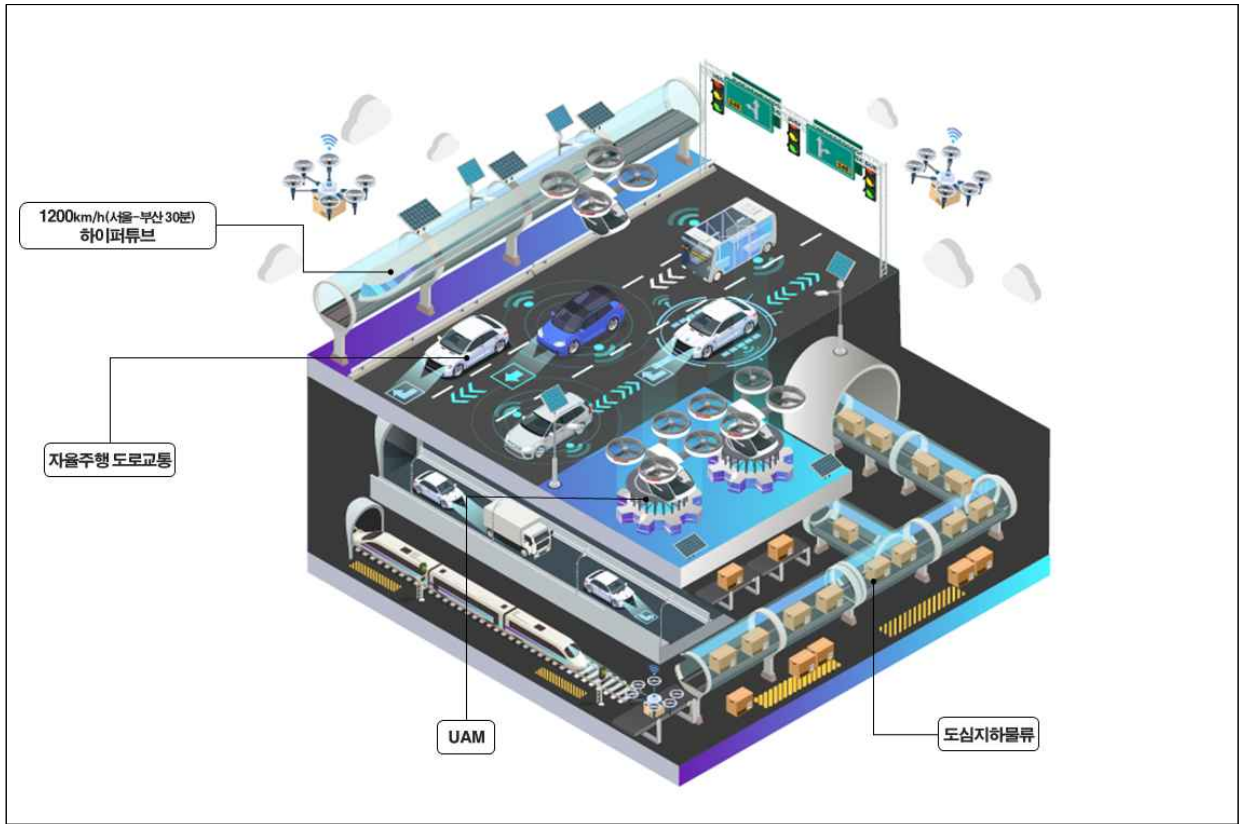
- (배경 및 필요성) 미래 모빌리티는 이용자의 이동성 극대화 요구에 따라 ICT, IoT 등 첨단기술과의 융·복합을 통해 기술적 도약 필요

- 첨단기술을 활용한 통합 모빌리티 운영체계를 구축하고 이용자 맞춤형 모빌리티 수단을 제공하여 이동성을 극대화하고 편리성 제공 필요

- 융·복합된 지능형 모빌리티는 미래 신시장의 새로운 성장동력으로서 모빌리티 산업 선점을 위한 글로벌 기술 경쟁력 확보 필요

- 모빌리티 산업은 현재 국가간 첨예한 경쟁이 벌어지고 있는 첨단 기술을 망라한 성장산업으로 민간의 투자와 함께 국토교통 R&D를 통한 지원 확대 필요

### <첨단 지능형 모빌리티 개념도>



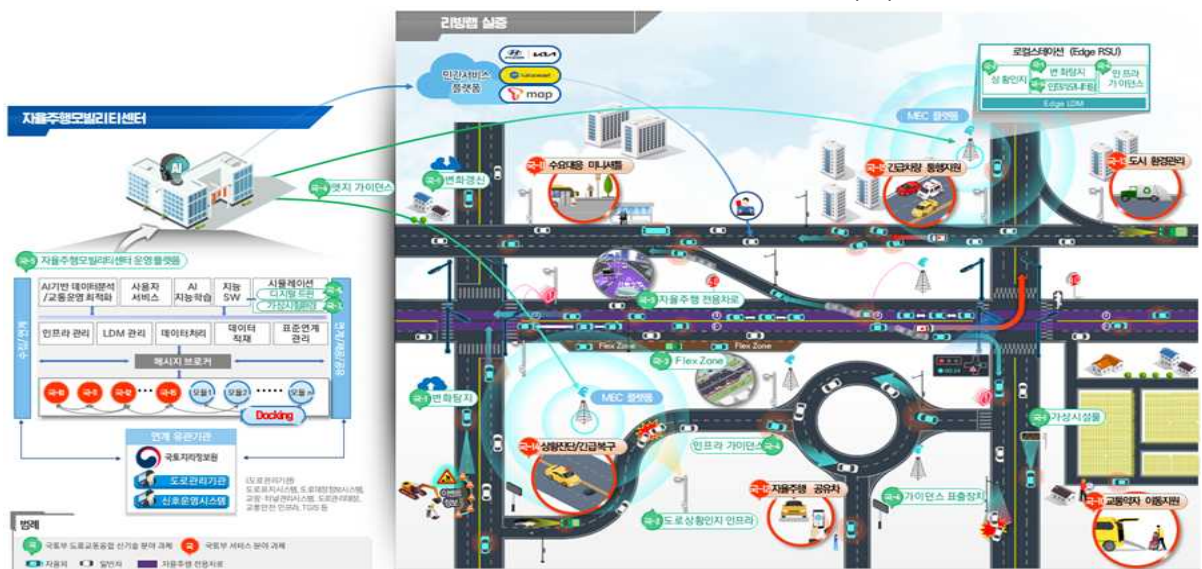
### <첨단 지능형 모빌리티 기술전략트리>

기술과제	중점분야	주요내용
		<ul style="list-style-type: none"> <li>레벨 4 이상의 자율주행을 위한 도로교통 융합 인프라 및 서비스를 통해 안전기준, 사고분석, 제도 정비 등 실증에 기반한 자율주행 생태계 구축</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>기업 간 유연한 정보 공유 등 디지털기반 미래 물류 모빌리티 개발과 이와 연계가능한 인공지능 기반 첨단 물류 인프라를 구축하여 고객 중심 물류 서비스를 실현하고 생태계 혁신</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 기술을 기반으로 한 자율적 철도 운영 및 초연결 사회 이동 편의를 위한 초고속 모빌리티</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>도심 및 도시(또는 지역)간 승객운송 및 화물수송 서비스를 위한 신개념 항공교통 수단을 활용한 비행체·운항·교통관리·안전운용·자격/인증·인프라 등</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 미래 모빌리티 생태계 구축을 위한 인공위성 및 고고도 비행체 기반의 통신, PNT, 운항·항행 관련 서비스 제공 인프라 구축</li> </ul>

## ① 자율주행 도로교통시스템

- (현황 및 전망) 자율주행차 시장은 2019년 542억 달러에서 2026년에는 5,560억 달러 규모로 **연평균 39.47%** 성장할 것으로 예상
  - \* 포드(미국), 폭스바겐(독일) 등 완성차업체에서 플랫폼 기업(구글, MS등)과 협업을 통해 자율주행 서비스 상용화 개발 중
  - 우리나라는 기업(현대차, 카모 등) 중심으로 플랫폼 서비스 시장 규모가 확대되는 추세로 민·관협력을 통한 글로벌 시장 선점 노력 필요
- (추진방향) 레벨 4 이상 자율주행 상용화를 목표로 신기술 확보, 공공 서비스 개발, 법제도 개선, 실증 등을 포함하여 연구개발 추진
  - (도로교통융합 신기술) 자율차-도로인프라-센터간 연계협력으로 자율차의 안전한 운행지원을 위한 선도적 융합기술 개발
  - (자율주행 서비스) 교통약자 이동지원, 수요대응 미니셔틀, 공유차, 도시환경관리 등 자율주행 공공 서비스 개발
  - (자율주행 생태계) 레벨 4 이상 자율차 실제 도로 운행 및 상용화 대비 안전성 평가기준, 법·제도, 표준, 인증체계 등 자율주행 생태계 조성
  - (자율주행 테스트 및 실증) 자율주행 서비스 제공을 위한 가상-물리 공간 통합 핵심기술 시험 및 실증

<자율주행 모빌리티 센터 및 리빙랩 실증(안)>



\* 자율주행혁신기술개발 사업단

## ② 스마트 공유연계 물류시스템

- (현황 및 전망) 글로벌 디지털 전환과 수요 다변화에 따라 등장한 **新교통수단을 이용한 물류시스템 개발 및 시장 보급 추진 중**
  - \* (미국) 월마트 무인배송로봇트럭 시범서비스, 아마존, nuro 등 자율주행 배달로봇 서비스 제공, 우버이츠 드론활용 음식배달 서비스 시작 예정
  - 우리나라는 제2차 국가기간교통망계획('21-'40), 모빌리티혁신로드맵('22) 등 첨단교통기술 개발 및 활용을 추진 중이나 **물류부문 투자는 미흡**
    - \* 민간기업 중심으로 기술개발 중이나 국제 경쟁력 확보를 위한 국가차원의 지원 필요
- (추진방향) 디지털 기반 미래 물류 모빌리티 개발 및 인공지능 첨단물류 인프라 구축으로 **고객 중심 혁신적 물류 서비스 실현**
  - (인공지능 물류센터) 인공지능에 기반한 풀필먼트센터, 택배 터미널 등 **물류시설 자동화 장비 및 운영시스템 개발**
  - (자율주행 배송 및 하역) 다양한 배송환경 대응이 가능한 **자율주행 소형트럭 개발 및 자동 하역 인프라와의 인터페이스 기술 확보**
  - (UAM 및 지하 물류) 도시 내 부족한 물류 인프라 해결을 위한 도심 **항공화물 운송수단 및 지하물류터널 기반 화물운송시스템 개발**
  - (철도 물류 고도화) 철도로의 물류체계 전환을 위한 **고속화물열차, 피기백 등 철도물류시스템 고도화 및 친환경 수송을 위한 타수단 복합·연계운송 실현**

<드론과 자율주행트럭 이용 배송>



\* 벤츠社 'Van of the future'

<인공지능 기반 자동화 물류센터>



### ③ 지능형·초고속 철도시스템

- (현황 및 전망) 미국, 유럽 등 세계 주요국은 자율주행열차, 초고속철도 등에 지능형 철도 운영체계를 도입하고 공간 재편성 추진
  - \* (유럽) 철도자율화 레벨1 실용화 단계에 있으며, 철도자율화 레벨2 기술에 대한 핵심 기술 개발 및 시험·검증 추진
  - \* (미국) '인프라 투자·일자리 법안'을 통해 하이퍼루프 등 미래형 운송수단 인프라 투자
- 우리나라는 운영 효율성과 안정성 확보를 위해 국내 개발 열차신호 시스템을 확대 적용 중으로 최근 열차자율주행 관련 기초기술개발 중
- 최적의 철도 운영을 위해 정보화 및 분석기술을 도입하고 있으며, 도시거점간 이동시간 단축을 위해 400km/h급 고속철도, 1200km/h급 초고속철도 등 추진
- (추진방향) 기술장벽이 높은 철도시장 특성을 고려한 기술자주권 확보 및 세계 시장선점을 위한 'First Mover'형 R&D 추진
  - (스마트 철도 설계 및 운영) 디지털 트윈, AI 기술 최적 철도망 계획·설계 및 스마트 철도 운영·유지관리체계 실현
  - (지능형 철도 모빌리티) 자율주행 및 실시간 상태진단이 가능한 지능형 철도 모빌리티 개발
  - (고속철도 고도화) 기존 고속철도 인프라 효율성 향상을 위한 휠(차륜)기반 고속철도 고속화 추진
  - (초고속철도) 장거리용 1200km/h급 초고속 모빌리티 기술과 대륙간 네트워크 연결을 위한 해저철도 기술 개발

<열차자율주행시스템 개념도>



\* 한국철도기술연구원('19.8)

<하이퍼튜브 개념도>

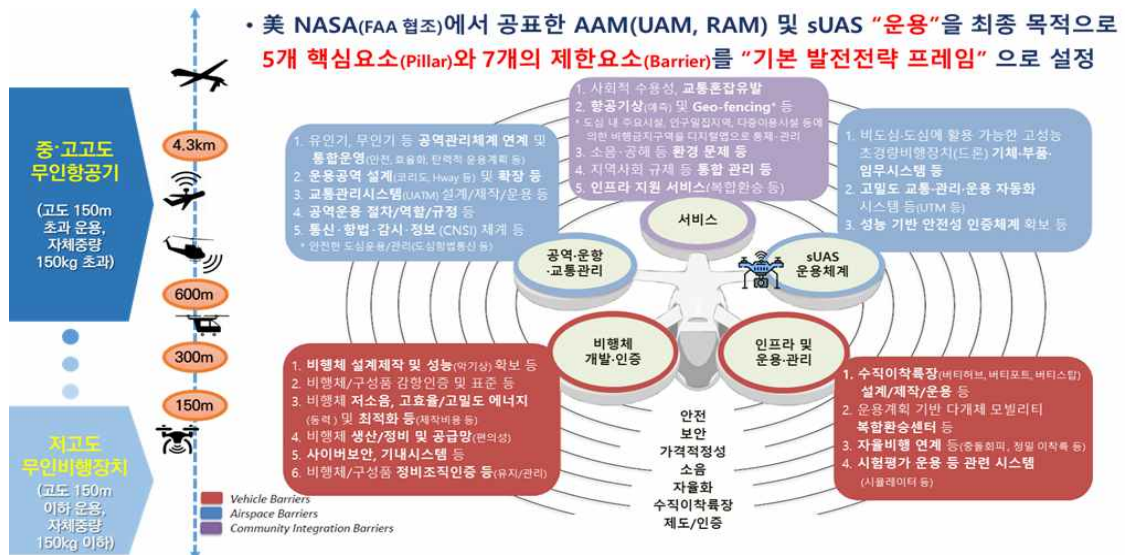


\* 국토교통부 정책 뉴스('22.6)

#### 4 미래 항공모빌리티(AAM : Advanced Air Mobility)

- (현황 및 전망) 신개념 항공기(UAM 등) 기체·부품인증체계, 운용개념, 버티포트 설계기준 및 통합실증 등 상용화 기술 확보 노력 중
  - \* (미국) Joby社 UAM 동력-리프트 특별등급 인증 中, 버티포트 설계기준 발표('22.6, EB 105) 및 통합시험 프로그램 NC(National Campaign) 추진 중('18~)
  - (유럽) 수직이착륙항공기 정의 및 특별인증기준 마련(SC-VTOL), 버티포트 설계기준 발표('22.3) 및 대규모 실증사업(AMU-LED) 추진 중('21.1~)
- 우리나라는 미래항공모빌리티 산업육성을 위해 新교통체계 적기 도입 및 운용생태계 조성 추진 중
- (추진방향) 도심·도시간 운항을 위한 안전성·신뢰성 기반 항공기·부품, 항행·교통관리, 버티포트 인프라 및 통합실증·인증기술 확보
  - (비행체 개발·인증) 미래항공모빌리티 실현을 위한 전기동력 수직이착륙기 기체 개발·제작 및 인증체계 구축
  - (공역·운항·교통관리시스템) 고밀도 운용환경에 필요한 신뢰성·안전성·효율성 기반 미래 항공 모빌리티 자동화 교통·관리·운용
  - (인프라·운용·관리·서비스) AAM 안전운용을 위한 항공안전·보안 시스템, 버티포트·충전, 도심 기상관측·예측, 다중모빌리티 연계 기술
  - (sUAS\* 운용체계) 고성능 드론 기체·부품·임무시스템과 고밀도 교통·관리·운용 자동화 시스템 및 성능 기반 안전성 인증체계 구축
- \* 소형 무인항공시스템(Small Unmanned Aerial System)

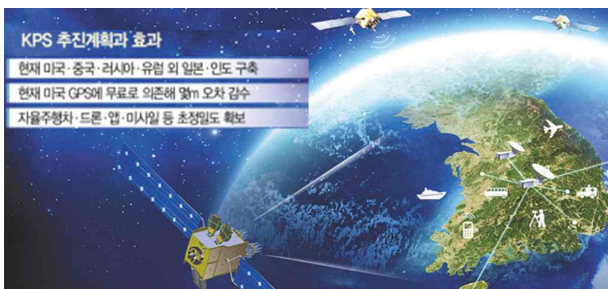
<미래 항공 모빌리티 개념도>



## ㉔ 우주 기반 고정밀 위치정보 제공시스템

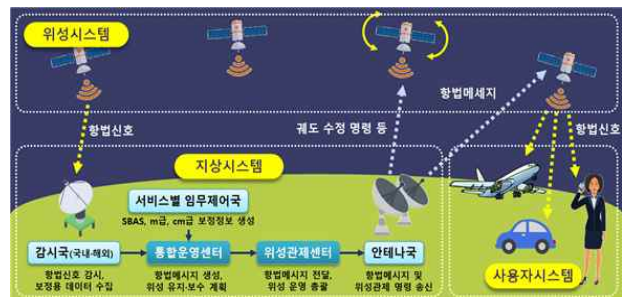
- **(현황 및 전망)** 세계 주요 선진국은 자국에 맞는 항법시스템을 갖추기 위한 정책을 수립하고, 향후 우주 기반의 항행시스템 운영으로 전환\*\* 추진
  - \* (미국) NAS Infrastructure Roadmap 2022, NextGen-SESAR State of Harmonisation 2018
  - \* 현재까지 지상 기반의 위치정보 제공 시스템을 중심으로 서비스했으나, 향후에는 첨단·상호운영·지능을 갖춘 우주(위성) 기반의 통신/감시/항행 시스템으로 전환하고자 함
- 우리나라도 제1차 항행안전시설 발전 기본계획('21.11)\* 등을 수립, **다양한 모빌리티 적용을 위해 우주 기반 운행시스템 고도화 필요**
  - \* 한국형 위성항법보정시스템(KASS) 개발·구축, 정지궤도(천리안 3호) 위성 SBAS 탑재체 개발, 한국형 위성항법시스템(KPS) 개발 등 추진 중이며 차세대 통신/감시시스템 개발 중
    - ※ KASS(Korea Augmentation Satellite System), SBAS(Satellite Based Augmentation System), KPS(KASS Processing Station; KPS)
- **(추진방향)** 우주기반 항행시스템 구축 및 운영 연계를 통해 상호 운영성·지능을 갖춘 우주기반 모빌리티 위치정보·항행서비스 기반 마련
  - **(첨단 위치정보 시스템)** 기존 위치정보 시스템의 첨단화를 통해 고도화된 국가 감시·항행체계 기반 구축
    - \* 기존 지상 중심 항행/위치정보 제공 시스템을 우주기반 항행/감시시스템으로 전환하기 위한 기술개발 및 시스템 구축
  - **(상호운영성 확보)** 단일 모빌리티간 네트워크, 프로토콜 및 유기적 통합이 가능한 플랫폼을 개발을 통한 통합운영체계 구현
    - \* AeroMACS 등 항공통신 네트워크 개선 및 SWIM 구축을 통해, 각 위치정보/항행시스템 간 상호운영성 확보를 통한 단일 항행체계 마련
  - **(지능화)** 인공지능, 보안, 위험평가, 인적요인 등 다양한 운행안전관리도구 개발을 통해 지속가능한 지능형 운행안전체계 구축
    - \* 사이버 보안, 불법 드론 등 서비스의 위협 요소에 대응할 수 있는 기술 확보

<한국형 위성항법시스템 개념도>



\* 서울경제신문('21.3)

<KPS 기본 구성과 작동원리>



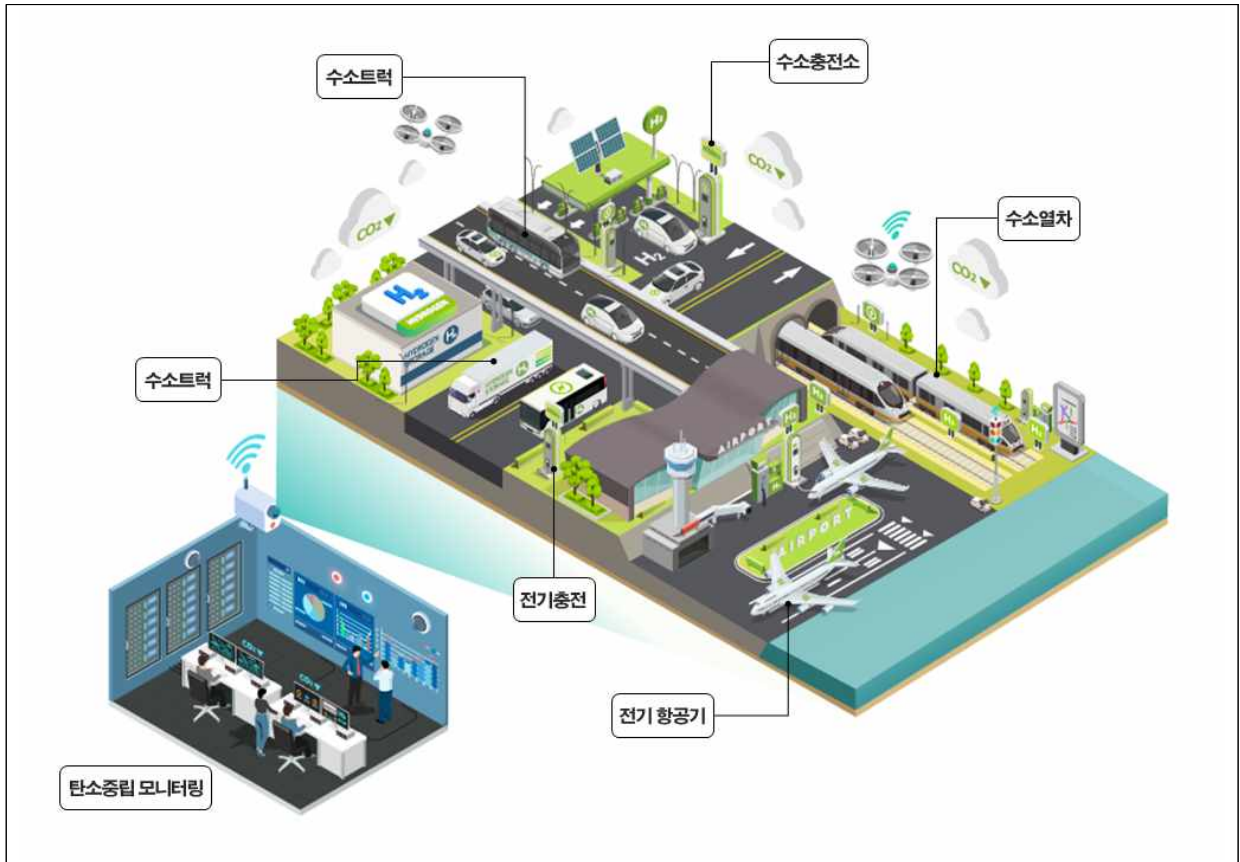
\* 한국항공우주연구원('21.3)

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국내 전기차 안정성 인증체계('22) 부재</li> <li>▶ 친환경 배송 수단*('22) 개발 계획</li> <li>▶ 수소전기열차('22) 시험차량 개발 성공</li> <li>▶ 수소연료전지 기반 항공 추진시스템 인증체계('22) 부재</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국내 전기차 안정성 인증체계 구축('27)</li> <li>▶ 친환경 배송 수단('27) 개발 및 상용화</li> <li>▶ 수소전기열차 상용화, 수소기관차 개발(~'32)</li> <li>▶ 수소연료전지, 배터리 등 친환경 항공기 추진시스템 인증체계 구축(~'32)</li> </ul>

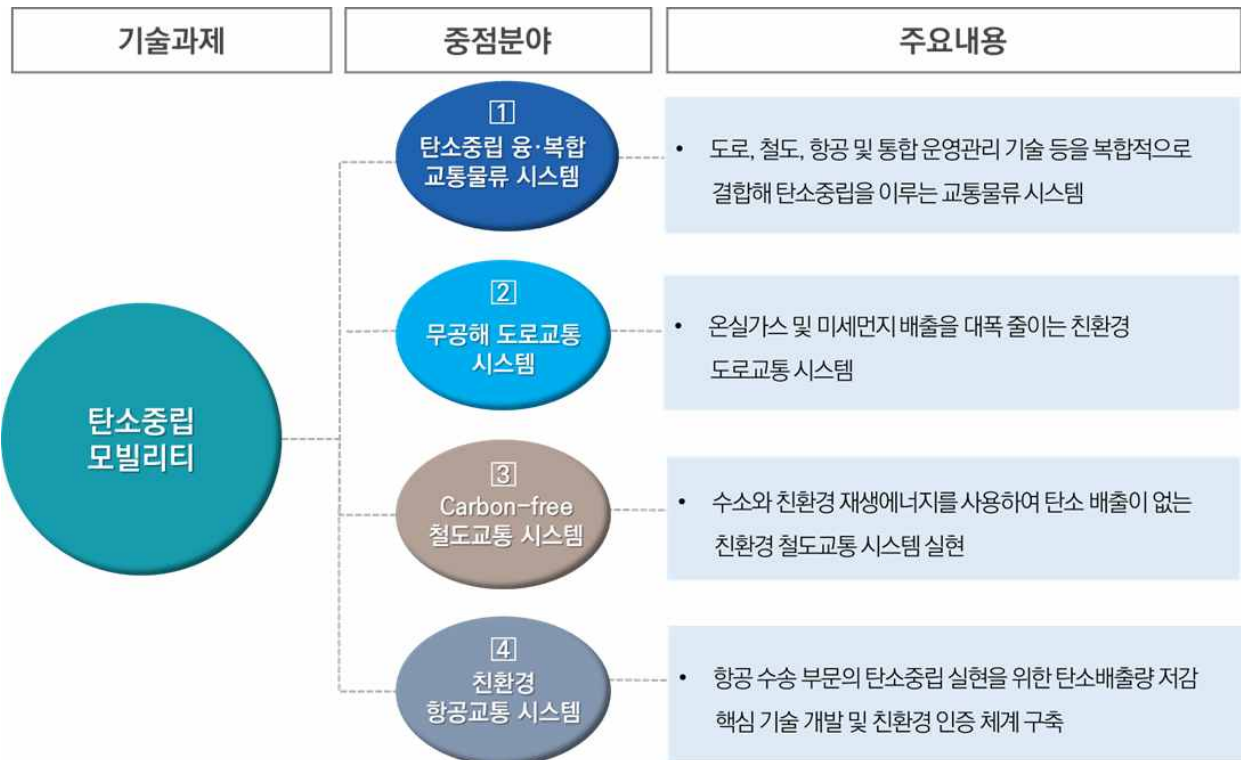
\* 화물용 전기자전거, 전기 삼륜차, 작업자 추종용 스마트 트레일러 등

- (정의) 수소와 재생에너지를 사용하여 실질적인 온실가스 배출량 '제로'를 달성하는 친환경 모빌리티 수송시스템
- (목적) 도로·철도·항공 모빌리티 및 복합 교통·물류 시스템의 탈탄소화를 통한 수송분야 탄소중립 실현과 친환경 모빌리티 시장 선점
  - 친환경 수소차량의 도입 및 모빌리티 충전 인프라 보급 환경을 마련하고, 친환경에너지 기반의 말단 배송 시스템 구축 등 추진
  - 친환경 모빌리티 시장 규모 증가가 예상되는 가운데 탄소중립 실현을 위한 다양한 노력을 통해 관련 시장선점 및 기술경쟁력 제고
- (배경 및 필요성) 국제적인 온실가스 규제에 따라 차량, 철도, 항공 등 교통수단의 전기·수소화 및 수요관리형 교통·물류 시스템 혁신이 필요한 상황
  - 세계 195개국은 파리기후변화협정(Paris Agreement)을 채택하여 공동 대응 중으로 국내 모빌리티 분야의 탄소중립 실현을 위한 투자 필요
  - 2050 탄소중립 추진전략('20)에 따라 내연기관차의 친환경 전환 및 모빌리티 전반에 대한 혁신을 주도할 혁신기술의 개발 필요

### <탄소중립 모빌리티 개념도>



### <탄소중립 모빌리티 기술전략트리>



## ① 탄소중립 융·복합 교통물류 시스템

- (현황 및 전망) 국제적인 온실가스 규제\*에 따라 자동차, 철도, 등 주요 교통수단의 전기·수소화와 수요관리형 교통·물류시스템 혁신 추구
  - \* (미국) 미국내 신차 연비규제 지속강화, (EU) 지속가능 스마트모빌리티전략 (녹색교통시스템 확충) 발표, EV부분 에너지 섹터커플링 기술로 탈탄소 추진
  - 2050 탄소중립 추진전략(20)에 따라 친환경차 전환 및 모빌리티 온실가스 저감을 추진 중이나 통합시스템 관점의 혁신기술은 부재
  - \* 국가 온실가스 감축목표(NDC)에 따라 수송부문 온실가스 배출량 감축목표 설정('18년 BAU대비 37.8% 감축)되었지만 수송부문 전체 배출량 관리에 한계
- (추진방향) 개별 운송 수단의 통합·연계 운영관리 및 배출량 모니터링 기술로 교통물류 탄소중립 실현을 위한 모빌리티 시스템 혁신
  - (전기차-철도 인터모달) 여객·화물 온트레인(on-train) 운송으로 운송효율 증대와 운송 중 충전 및 전기차-철도전력망 스마트 협조운영 실현
    - \* 도로-철도 섹터간 효율성과 안정성을 높이는 섹터커플링으로 탈탄소 실현
  - (철도화물 복합운송) 고속 및 일반철도 이용 화물운송 활성화를 위한 화차 적정화 및 자동 환적체계 구축, 환적운송정보 통합 관리
  - (수단간 종합관리) 교통물류시설을 탄소중립형 교통거점으로 개발, 수단 간 상호 연계 및 복합 운송 종합관리 시스템화 기술 개발
  - (국가교통 탄소배출량 모니터링) 교통·물류분야 통합 에너지 소비 및 탄소배출량을 주기적으로 수집, 모니터링 및 분석하여 제공

### < 교통부문 탄소중립 로드맵 >



\* 국토교통 탄소중립 로드맵('21.12)

## ② 무공해(Zero-emission) 도로교통 시스템

- (현황 및 전망) 친환경 정책 강화로 전기차 및 수소차가 확산되고 있으며, 세계시장은 연평균 36%(’21~’25) 성장하여 ’25년 3.6천만대 전망
  - \* (미국) ’26년 연비 23.4km/L로 상향, 전기차나 플러그인 차량으로 신차 판매 50% 대체
  - \* (EU) 지속가능한 스마트모빌리티 전략(’20.12)을 통해 공해 무배출·저배출 교통수단 생산, 관련 연료 공급·충전 인프라 확충 및 네트워크 형성 등 추진
- 우리나라는 사회시스템과 산업생태계를 미래 친환경차 중심으로 확산하고 시장 선점 가속화를 위한 정책\* 마련 및 인프라\*\* 확대 중
  - \* 미래자동차 확산 및 시장선점 전략(’20.10, 관계부처 합동)
  - \*\* 모든 고속도로 휴게소(197개)에 전기 충전기 확대 설치(’20년 2.5기→’25년 15기)
- (추진방향) 국가 온실가스 감축목표\*(NDC) 달성을 위한 CO<sub>2</sub> 감축과 미세먼지 배출을 대폭 줄일 수 있는 친환경 도로교통 시스템 구현
  - \* NDC(Nationally Determined Contribution) : ’18년 대비 40% 감축(’30년 배출량 436.6백만톤)
- (온실가스 저감 및 환경친화도 평가) 실질적인 온실가스(미세먼지) 배출을 저감하거나 환경친화도를 평가하는 기술 확보
  - \* 지속 가능 수소전기차 운영 모델, 한국형 Green NCAP(New Car Assessment Program) 평가 등
- (수송시스템 충전 인프라) LCA(Life Cycle Assessment, 탄소배출 전과정평가) 기반 친환경 도로교통시스템 확대를 위한 통합 충전 인프라 구축
  - \* 해외 수소 기반 대중교통 인프라, 재생에너지 및 수거된 쓰레기 기반 충전인프라 등
- (운행 안전성 평가 및 인증체계) 수소차 및 전기차 운행시 안전성 확보를 위한 안전성 평가·인증체계 구축 및 평가장비 국산화
  - \* 수소차 및 전기자동차 운행 안정성 평가, 부품 성능개선 및 안전성 평가 등
- (탄소저감 데이터 연계) 탄소저감 기반 데이터 통합 및 이를 기존 도로교통시스템과 연계하여 온실가스를 저감
  - \* 수소모빌리티 빅데이터 센터 구축, 온실가스 무배출차 중심 운영시스템 등

### < 탄소배출 전과정 평가 개념도 >



\* 2020 Vienna, Bosch

### < 수소전기차 안전성 검사 항목 >



\* 수소융합얼라이언스(H2KOREA)

### ③ Carbon-free 철도교통시스템

- (현황 및 전망) 유럽 등 세계 주요국은 친환경 에너지원 기반 운송수단 및 인프라에 투자를 확대

- \* 수송부문 온실가스를 '30년까지 37.8% 감축 목표(파리협정, '16)
- \* (UIC) 저탄소철도 전환을 통해 '50년까지 에너지사용 60%, 온실가스 배출 75% 감축

<Rail 2050 Vision, ERRAC(EU)>

분야	내용
Energy and Environment	.탄소중립을 위한 탄소제로 열차 운영 .철도소음과 진동 문제 해결 .에너지소비효율

<Control Period 6 전략 (영국)>

분야	내용
Sustainability	.탄소배출량 25% 저감 .에너지 소비율 18% 저감 .쓰레기 매립 제로화

- 우리나라는 수소차 등 자동차분야 기술역량은 세계수준이나 수소 철도, 철도에너지 효율화 등 철도부문 기술개발 투자는 미흡한 실정

- (추진방향) 수소철도차량 및 충전인프라, 차량·인프라 생애주기 탄소배출 저감 핵심기술 확보와 실용화를 위한 성능검증과 제도개선 추진

- (수소철도 상용화) 수소연료기반의 다양한 차종 및 대용량 고속 충전 인프라에 대한 핵심기술 확보, 기술기준 제·개정 등 법·제도적 정비

- (생애주기 에너지 효율개선) 차량·인프라 전주기과정\*의 탄소배출관리, 에너지 효율 개선기술\*\* 확보 및 철도에너지등급제 도입기반 마련

\* 차량 및 인프라의 설계, 제작(시공), 운영 등의 전과정

\*\* 설계·평가·인증·리사이클링 핵심기술

<알스툼 수소연료전지 열차>



\* 알스툼 수소전기열차(Alstom.com)

<국토부 수소연료전지 시험열차>

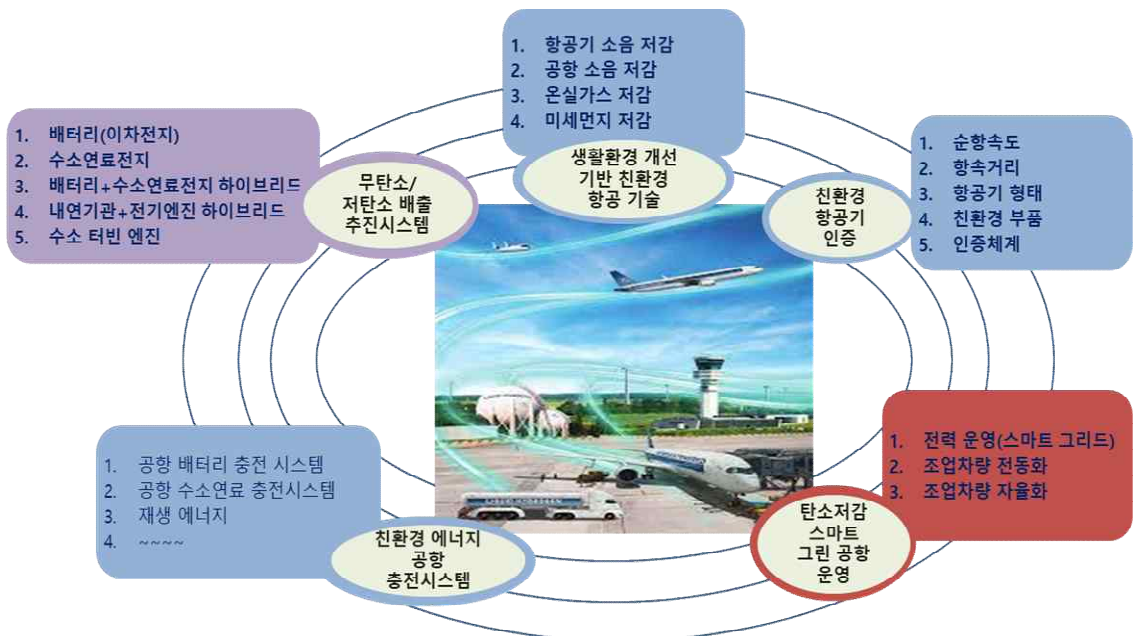


\* 한국철도기술연구원('22)

#### 4 친환경 항공교통시스템

- (현황 및 전망) 「ICAO CORSIA\* 추진(19년)」, 「제3차 항공정책기본계획(19.12)\*\*」 등 국내·외 항공교통분야 탄소저감 및 친환경化 정책 추진
  - \* 항공분야 탄소저감 로드맵(Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)
  - \*\* 친환경/미래형 항공기·부품, 신기술 및 인증기술기준 개발로 탄소저감 계획 이행 추진
- 우리나라는 수소연료전지 기반 지역간 항공교통, 수소에너지 기반 친환경 조업차량 및 충전 인프라 등 탄소중립 공항 구현 노력 중
  - \* 제3차 항공정책기본계획(20~24) ICAO CORSIA 이행을 위해 미래 친환경 기술 교통 도입 추진 및 항공유 대안으로 친환경 전기시스템에 대한 기술 개발 추진
- (추진방향) 무탄소·저탄소 배출 항공기 체계 및 무공해 공항 운영 핵심기술 개발로 친환경 항공교통 생태계 기반 구축
  - (친환경 항공기 개발 및 인증) 항공기용 고에너지밀도 추진시스템, 고효율 전기추진 항공기 등 핵심기술 개발 및 인증체계 구축
  - (스마트 그린 공항) 공항의 에너지 순환·전환 기술 적용, 재생 에너지 생산 및 수소인프라 구축 등을 통한 탄소 오프셋 공항 운영
  - (공항 주변환경 개선) 활주로 친환경 제빙 및 공항주변 소음 저감 등 환경 개선

<친환경 항공교통시스템 개념도>



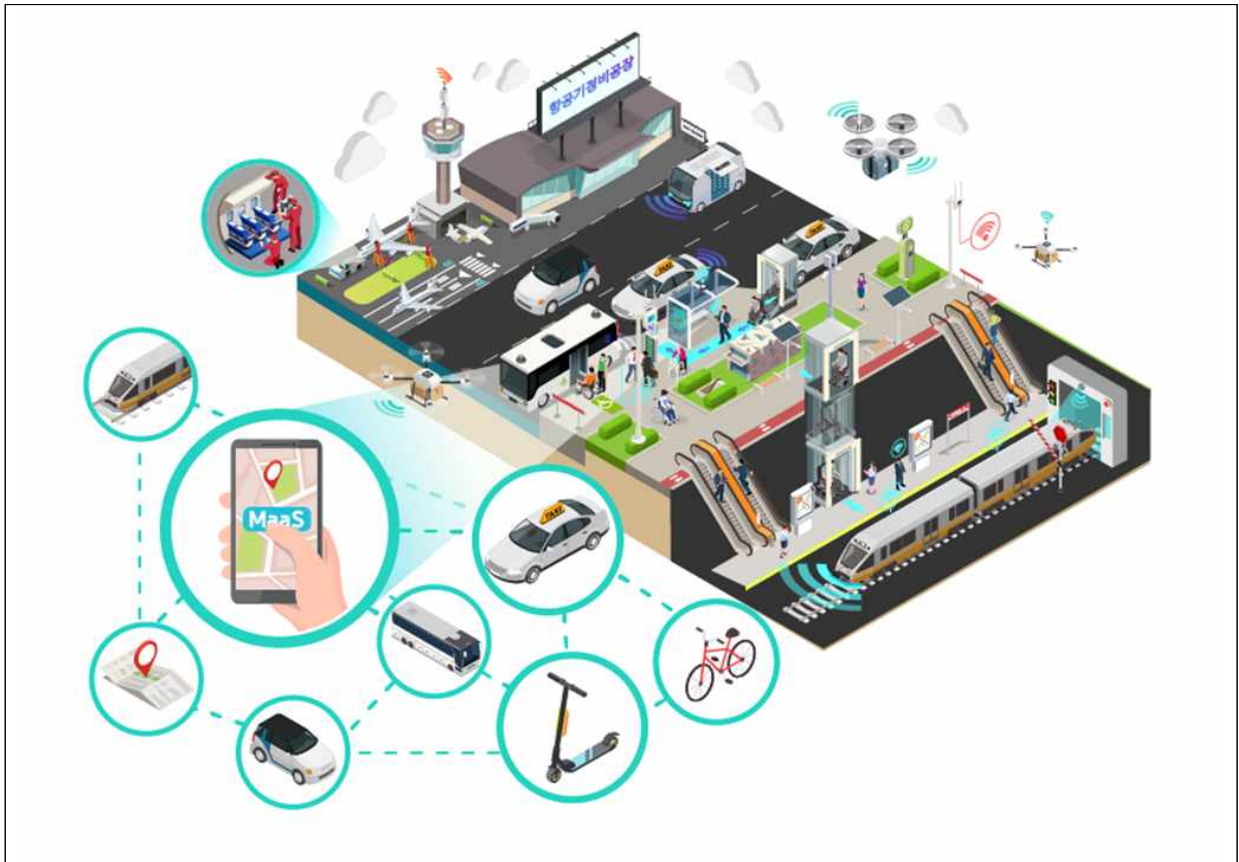
As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ MaaS*(22) 개발 추진 중</li> <li>▶ 사용시간 및 상태 기반 유지보수 체계(22)</li> <li>▶ 항공 MRO 정비 44% 국내 처리(20) 및 국내 항공정비 기술수준 75%(선진국 대비)</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전국 단위 MaaS(32) 상용화를 통한 전국 2시간대 이동 실현</li> <li>▶ 데이터 기반* 철도안전 관리체계 구축(~32)</li> <li>▶ 항공 MRO 정비 70% 국내 처리(25) 및 국내 항공정비 기술수준 90%로 향상</li> </ul>

\* MaaS(Mobility as a Service) : 다양한 교통수단을 하나의 교통수단처럼 연계함으로써 단일 플랫폼으로 모든 교통수단에 대한 최적경로 안내, 예약, 결제 등 제공

\*\* 위험사건·사고전조 정형 데이터, 위험상황 비정형 데이터 등

- **(정의)** 다양한 수요 계층별 이용자가 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 포용적 교통시스템 및 맞춤형 서비스 기반의 모빌리티 생태계
- **(목적)** 융·복합된 모빌리티 체계 구축과 이용자 중심의 맞춤형 모빌리티 서비스 제공을 통해 포용적인 교통편의, 안전한 모빌리티 구현
  - 이동 사각지대 해소 및 이동시간을 획기적으로 단축하는 광역·전국단위 모빌리티 서비스와 다수단 모빌리티 통합운영시스템 구축
  - 국가 차원의 통합 모빌리티(도로·물류·철도·항공) 안전체계 기반 국민과 모빌리티 종사자의 안전성 향상을 위한 핵심기술 개발 및 실증
- **(배경 및 필요성)** 모빌리티 기술과 서비스의 고도화 및 신교통수단의 등장에 따라 국민들의 교통 편의에 대한 다양한 요구사항 증가
  - 모빌리티 이용자 패턴변화에 따라 모빌리티의 포용성과 안전성 확보의 중요성이 부각되면서 맞춤형 모빌리티 생태계 구축이 시급
  - 국민의 안전과 삶의 질 향상에 대한 국민의 관심이 증대되면서, 안전하고 편리하며 신속하고 정확한 모빌리티에 대한 니즈 증대
  - 교통사고 사망자는 OECD 중하위권(10만명당 6.5명, 27위)이며, 교통사고로 인한 사회적 비용은 연 26조원('20년, GDP 1.4%)으로 보행자 중심의 교통체계 강화 및 교통안전 선진국 도약 필요

### <포용적이고 안전한 모빌리티 개념도>



### <포용적이고 안전한 모빌리티 기술전략트리>

기술과제	중점분야	주요내용
<p style="text-align: center;">포용적이고 안전한 모빌리티</p>	<p style="text-align: center;">① 이용자 중심 융복합 모빌리티 시스템</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 승용차, 대중교통(철도·항공), 자율주행차, PM 등 모든 교통 수단에 대한 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">② 안전한 교통·물류 모빌리티</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가차원의 통합 교통·물류 안전체계를 기반으로 국민과 물류 종사자의 안전을 증진시키는 교통·물류 모빌리티 생태계 구현</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">③ 안전한 철도 모빌리티</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사람 중심의(이용자·관리자·종사자) 철도안전 서비스 구현을 위한 안전 요건과 인증 수요를 충족하는 철도 모빌리티 생태계 구현</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">④ 안전한 항공 모빌리티</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털·스마트 기술 기반의 안전한 미래형 항공 모빌리티 생태계 조성</li> </ul>

## ① 이용자 중심 융복합 모빌리티 시스템

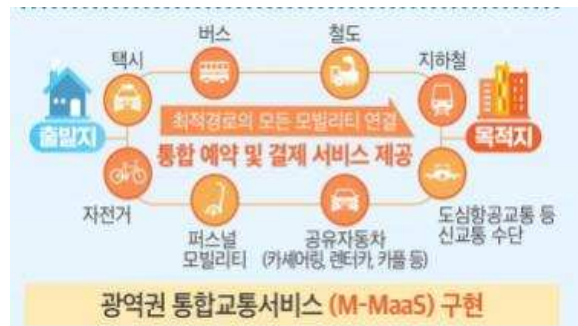
- (현황 및 전망) 교통수단의 다양화와 공공교통의 이동품질 향상요구 증가 추세로 관련 시장규모도 1,847억(25년, '19년 526억)으로 성장 전망
  - \* (유럽) 이용자 맞춤형 통합모빌리티 서비스 기술구현 및 정책방향 논의를 위한 MaaS Alliance를 설립, (일본) 「지역공공교통의 활성화 및 재생에 관한 법률」 개정 등 지속 가능한 운송 서비스 제공 추진
  - 우리나라는 수요응답형 서비스 확산, K-MaaS 및 미래형환승센터 등 이용자 중심 서비스 제공 및 확산을 위해 정부주도 시범사업 추진 중
    - \* (국정과제28) 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화
    - \*\* 미래를 향한 멈추지 않는 혁신 모빌리티 혁신 로드맵('22.9, 국토부)
- (추진방향) 이동 사각지대 해소와 이동시간 단축을 위한 광역·전국 단위 모빌리티 서비스 기반 다수단 모빌리티 통합운영시스템 구축
  - (단절없는 모빌리티) 지역간·수단간 단절 없는 모빌리티 서비스 제공을 위한 광역·전국 단위 수용대응형 통합 모빌리티 서비스 구현
    - \* 대도시권 광역 DRT 실용화, 광역 통합 모빌리티 연계 서비스(M-MaaS) 등
  - (교통약자 안전 향상) 영·유아, 어린이 통학안전 및 장애인 이동권 보장을 위한 배리어프리(Barrier Free) 모빌리티 서비스 구현
    - \* 어린이 통학 안전시스템, 농어촌 맞춤형 교통안전시스템, 자동차전용도로 저상 좌석버스
  - (철도·항공 이용편의 향상) 쾌적하고 편리한 철도·항공 이용을 위한 편의 향상 기술 및 서비스 구현
    - \* 지하철 미세먼지 저감 기술, 공항 주차로봇 기반 컨시어지 서비스 개발 등
  - (멀티모달 통합운영관리) 실시간 모니터링 기반 다수단 모빌리티 통합운영관리 및 3차원 입체교통 수단간 연계·환승시스템 구축
    - \* 다차원 모빌리티 통합 운영플랫폼, 지하-지상-항공교통간 무단절 연계기술 등

<스마트교통 서비스 개념도>



\* 스마트시티 세종 국가 시범도시 소개 자료('21.2)

<광역권 통합교통서비스 개념도>



\* 국토교통부 광역교통 미래상 카드뉴스('21.11)

## ② 안전한 교통·물류 모빌리티

- (현황 및 전망) 모빌리티 기술 고도화 및 복잡화에 따라 다양한 위험요소에 대한 안전성 및 도로인프라 안전 확보 요구 증대
  - 해외 주요국은 물류산업의 디지털 대전환 및 친환경 물류체계를 구축\* 증으로 물류 안정화 노력도 증가
    - \* 독일 2030 물류혁신계획, 일본 종합물류 시책대강, EU 탄소국경조정제도, 한국 국가물류기본계획
  - 우리나라는 현 정부의 국정과제\*를 통해 안전·미세먼지·주거환경 등 생활체감도가 높은 분야에 R&D투자 확대 추진
    - \* 국정과제: “모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 이미지 전략산업화” 중 ‘R&D 확대와 강소기업 스케일업’ 관련
- (추진방향) 국가차원의 통합 교통·물류 안전체계를 기반으로 국민과 물류종사자의 안전을 위한 교통·물류 모빌리티 핵심기술 개발 및 실증
  - (자동차·PM 인프라) 도로 노후화, 이상 기후(폭설, 폭우 등)에 따른 자동차·PM(Personal Mobility) 등 인프라 안전성 분석 체계 구축
  - (입체형 도로 관리) 실시간 정보 수집·분석·대응이 가능한 입체 도로 SMART\* 운영·관리시스템 고도화 및 실증
    - \* Safe, Mobility Management, Automated, Risk taking, Technology : IoT 기술을 활용하여 구조물 상태를 감시 및 시설물 정보를 빅데이터에 축적, 관리 최적화
  - (위험물·신선물류관리) 위험물의 수송 통합 모니터링, 온도 민감성 화물 순환물류시스템 및 신선물류 안전관리 인증제도 구축
  - (물류시설·종사자 안전) 물류 화재 대응 및 피난 안전성 향상, 물류종사자 상태·위험작업·구간에 대한 안전 모니터링 체계 구축

<방음터널 화재>



\* 국민일보('22.12)

<위험물 운송 모니터링 시스템 개념도>



\* 교통안전공단('19.8)

### ③ 안전한 철도 모빌리티

- (현황 및 전망) 영국은 'Future Railway' 프로젝트('12~'40)를 통해 관제·통신, 시설, 차량, 정보 등 6개 분야에 대한 첨단기술 개발 및 적용
  - '16년부터 모바일 위험사건(near-miss) 보고시스템, 자산관리 및 운영시스템 등과 연계한 지능형 안전관리시스템(SMIS+\*)을 구축 중
    - \* SMIS+(Safety Management Intelligence System Plus): 동 시스템을 활용하여 위험도를 감소시킬 잠재성이 큰 12개 핵심 영역에 대한 관리 강화 계획
  - 우리나라는 철도 소재·부품 국산화 기술개발, 유지보수 자동화 등에 대한 기술개발을 지원하고 있으나 지속적인 사고발생\*
    - \* 영동 KTX 열차 탈선('22.1), 영등포역 무궁화호 탈선('22.11) 등 최근 철도사고 지속 발생
- (추진방향) 철도사고 예방·대응 및 철도 소재·부품 핵심기술, 철도 기술기준 국제화 등 철도모빌리티의 안전성 향상 중심 기술개발 추진
  - (철도사고 예방·대응) 철도차량·종사자·환경요인 등의 종합관리·감시 및 터널·교량 비중이 높은 철도 사고 예방·대응 기술 확보
  - (철도부품 국산화) 단종 부품·외자품 국산화, 부품 품질안전과 공급망 확보 및 고도화되는 유지보수·정비체계 적용 철도 부품 개발
  - (기술기준 국제화) 국내 철도 차량·용품 기술기준 제·개정 및 철도 시험환경 개선을 통한 국제기준(TSI 등) 변화에 대응

<무궁화호 열차 탈선 사고>



\* 연합뉴스('22.11)

<데이터 기반 철도안전관리 개념도>



\* 데이터 기반 철도안전관리사업 기획보고서('21.1,KAIA)

#### 4 안전한 항공 모빌리티

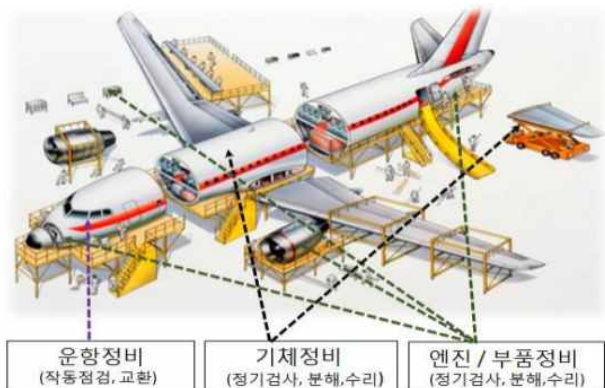
- (현황 및 전망) ICAO와 항공선진국은 제조기술의 진보와 항공 교통량 증가에 따라 국가간 조화(Harmonization) 정책 수립 및 투자 지속
  - \* ICAO: 국제민간항공기구
- 우리나라는 그간 기계부품과 소형항공기 개발 등에 투자, 향후 시장이 크고 고부가가치 전자부품 및 중대형 항공기에 대한 투자 확대 필요
  - \* 국정과제(28)의 정비산업 육성 및 항공정비 산업 경쟁력 강화방안(관계부처 합동)
- (추진방향) 항공기·부품의 국산화·고도화를 통한 기술자립과 항공정비 핵심기술 개발로 MRO 산업 도약 및 선진국 수준의 인증체계 구축
  - \* MRO : Maintenance(유지), Repair(보수), Operation(운영)
- (항공기·부품 국산화) ICT기술기반 스마트 부품 및 서브시스템 전동화, 항공전자부품 기술자립·경량화 및 중대형급 전기항공기 국산화
  - \* OLED디스플레이 장치, 유압시스템 전동화, SATCOM 및 DAA장비, 좌석 경량화 등
- (항공정비 핵심기술 고도화) 중대형 항공기급(Part25) 개조설계\*·엔진정비기술 자립 및 국제 규격 부합 시험시설\*\* 구축·운영
  - \* 캐빈 Full 체인지, P2F개조, 비표준수리공정 등 \*\* 화염테스트기, 다이나모시험기 등
- (선진국 수준의 인증체계 구축) 항공 선진국(美, EU 등)과의 인증 상호인정범위 지속 확대를 위한 시범사업 발굴 및 추진
  - \* ('08)기계부품→('14)소형항공기급→('20)헬기생산→('22~)정비분야, 중대형 항공기 개조 등 추진

<항공분야 국내외 산업화를 위한 주요 장애요인>



\* 항공기 개조인증사업 기획보고서('20.3, KAIA)

<항공정비 MRO 개념도>



\* 국토교통부('17.12.)

### Ⅲ. 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화

#### 7

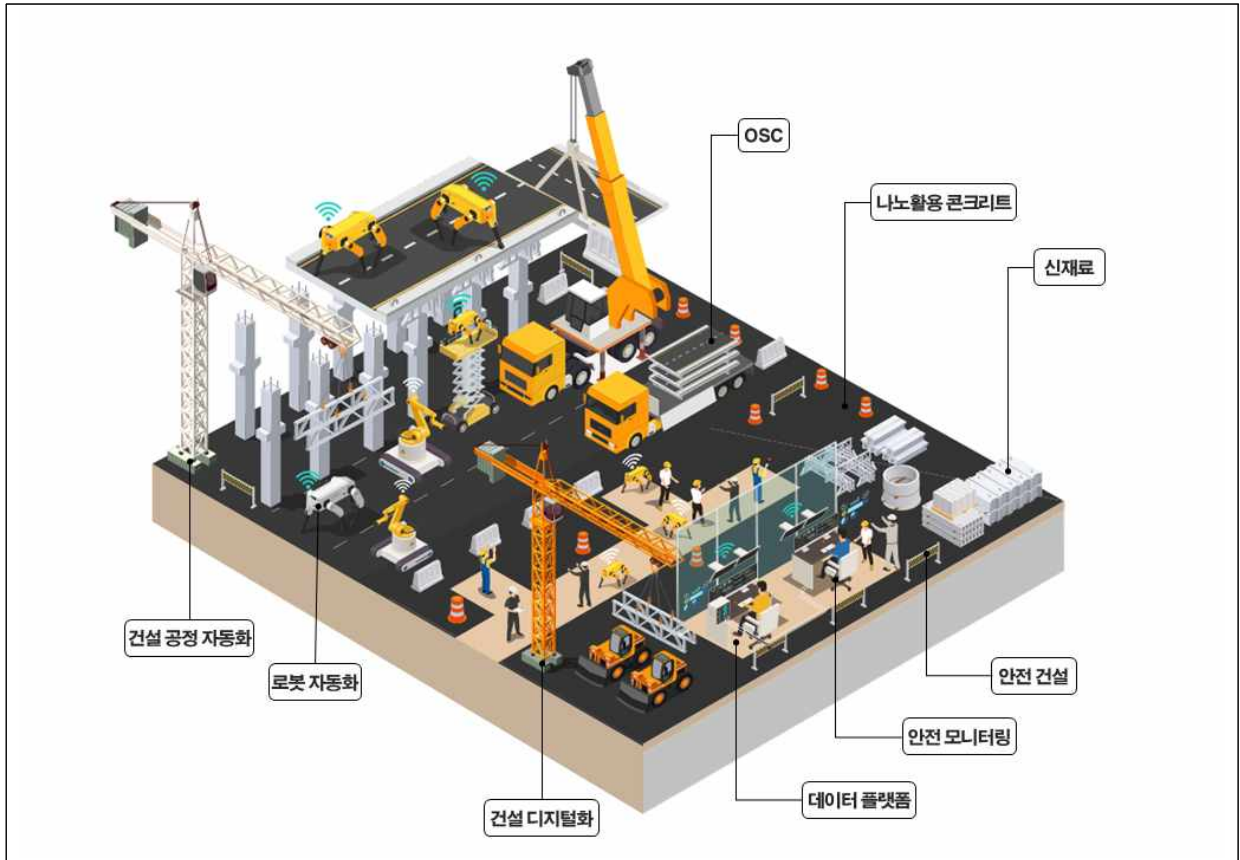
#### 스마트 디지털 건설

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 건설·설계·시공 관리단계 BIM('22) 도입*</li> <li>▶ OSC(Off-Site Construction) 기술 개발('22) 추진</li> <li>▶ 건설인력의 고령화, 숙련노동자 감소('22)</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 건설산업 디지털화('27)로 생산성 20% 향상</li> <li>▶ 건설 현장 구조물(설계-제작-시공) 프리팹 모듈화율('32) 80% 이상</li> <li>▶ 건설 공정의 자동화율('27) 20% 향상</li> </ul>

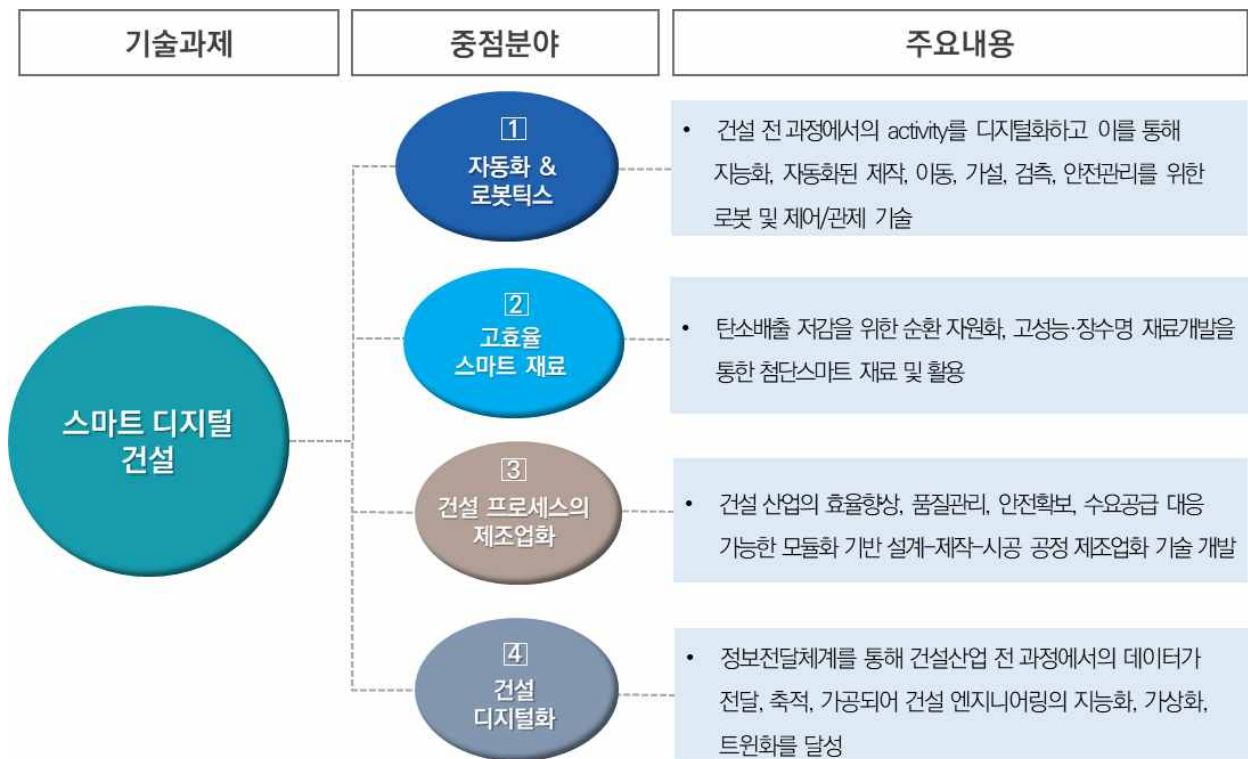
\* 국토교통부는 스마트건설 활성화 방안으로 '22년 하반기부터 공사비 1,000억 원 이상의 공공공사 전 과정에 BIM 도입 의무화 시행

- **(정의)** 건설산업 생산성·효율성 향상을 위해 건설 전과정을 4차산업 혁명 핵심기술을 활용, 디지털 기반으로 전환한 신개념·신형식 건설기술
- **(목적)** 건설산업 내 디지털 기술을 적용하여 생산성(공사 기간 단축), 안전성(안전사고 문제 개선), 수익성(공사비 절감) 등의 향상
  - 건설 생산성 향상, 안전성, 수익성 등을 위해, 부재·모듈 제작부터 자동화 시공까지 제조업 프로세스를 도입한 탈현장 건설기술 도입
- **(배경 및 필요성)** 인구구조 변화로 건설인력의 고령화 및 숙련노동자의 감소, 건설현장의 산업재해 등의 문제가 대두되면서 디지털화 기술이 시급
  - 건설 소 공정의 디지털화를 통해 지능화·자동화된 제작, 이동, 가설, 검측 및 안전관리를 위한 로봇 및 제어·관제 기술 확보가 필요
  - 건설 생산성 및 안전성 향상을 위해 설계·공사·안전·품질 등 건설사업의 디지털 전환과 지능화 기술 개발 중점 지원을 통한 문제해결 필요
  - 건설산업 생산성 향상을 위해서 건설 전과정 BIM 도입, 무인·자동화 장비 적용 등 기존 인력중심에서 고부가가치 산업으로 전환 필요

## <스마트 디지털 건설 개념도>



## <스마트 디지털 건설 기술전략트리>



## ① 자동화 & 로봇틱스

- (현황 및 전망) 주요 선진국은 인력부족·안전문제 해소, 생산성 향상 등을 위해 건설 로봇 및 이를 활용한 건설 자동화를 대안으로 추진
  - \* (미국) Trimble, Built Robotics 등에서 굴삭기, 도저 등 무인화 기반 시공 기술 개발 (영국) Willmott Dixon 등이 작업자의 무거운 자재·장비 운반을 돕는 웨어러블 로봇 개발 (일본) '25년까지 정보화시공, 로봇 등 ICT 적용을 위한 “I-Construction” 추진 중
- 우리나라는 “스마트건설(20~25)” 등에서 토공 자동화 기술을 개발 중이나, 숲공정에 적용 가능한 저비용·고효율 건설 자동화 기술 고도화 필요
  - \* 국토부의 “스마트 건설 활성화 방안(’22.7)”, “건설기술진흥기본계획(’23~’27)” 등에서 건설 자동화 및 로봇 도입 등을 적극 추진함에 따라 관련 기술 개발 필요
- (추진방향) 건설 숲 공정의 디지털화를 통해 지능화·자동화된 제작, 이동, 가설, 검측 및 안전관리를 위한 로봇 및 제어·관제 기술 확보
  - \* 로봇·자동화 기술의 현장 적용을 위한 제도(인증·관리 기준 등) 확보, 민간기업의 기술개발 및 현장적용, 전문인력 양성 등을 포함, 건설산업 전반의 활용성 제고
- (공정 자동화) 디지털화된 공정별 정보를 바탕으로 제작·시공·관리에 대한 건설장비의 무인화·자동화 및 관제 구현
- (재해위험 대응) 근로자·시민의 중대재해 방지를 위해 무인·원격 수행이 가능한 로봇 기반으로 고위험 작업의 무인화 추진
- (생산성 향상) 건설현장의 노동생산성 향상을 위해 작업자의 신체적 부담 완화 및 단순 반복 공정의 효율성 향상

<건설 자동화 및 로봇 도입 개념도>



\* 스마트 건설 활성화 계획(’22.7, 국토부)

<건설 자동화 및 로봇 관련 기술>



(철근 운반배치·결속 로봇, 美)



(자율 시공 굴삭기 및 도저, 美)



(웨어러블 로봇, 英)



(철거 자동화 로봇, 스웨덴)

## 2] 고효율 스마트 재료

- **(현황 및 전망)** 주요 선진국은 친환경 및 신소재 융·복합 건설재료 등 미래 건설시장 선도를 위한 **건설재료 혁신기술 개발 추진**
  - \* (미국) 신소재 이용 복합성능 건설자재 활용기술 개발 (유럽) 건설분야 탄소중립을 위해 시멘트/콘크리트 산업의 5C(Clinker-Cement- Concrete-Construction-CCUS) 라는 Value Chain 및 단계별 기술·정책 제시
- 우리나라는 나노활용 콘크리트, 철근대체재 등 단발성 재료개발에 국한, **친환경 첨단재료, 미래시장 대응용 건설재료 개발은 미흡**
  - \* 건설관련 산업은 온실가스 총배출량의 약 20% 차지하며, 건설재료는 건설업 전체 공사 비용의 1/3 이상 차지
- **(추진방향)** 고성능·장수명 건설재료, 특수환경용 건설재료 및 탄소배출 저감 재료 등 **미래 건설산업 선도형 건설재료 확보**
  - **(미래 첨단·장수명 건설재료)** SOC 인프라의 대형화 및 장수명화 실현을 위한 3高(고성능·고효율·고기능성) **건설재료 개발**
    - \* 나노/바이오 융복합 재료, 구조용 3D 프린팅 재료, Maintenance free 재료 등
  - **(특수환경 건설재료)** 미래 新공간 창출 및 해외 건설 다변화를 위한 **특수환경(지하대심도·극서·혹한·부유·우주환경 등) 대응형 건설재료 개발**
  - **(재활용 및 순환자원화)** 건설·산업 폐기물의 유해성 저감 및 재처리, 순환자원화 등 대량 생산이 가능한 **친환경 건설재료 개발**
  - **(탄소저감·대체 건설재료)** 탄소배출 저감 건설재료, 탄소중립을 위한 대체재료, CO<sub>2</sub> 포집 및 자원화 등 **탄소중립형 건설재료 개발**

### <고효율 스마트 건설재료 개념도>



(나노소재 등 활용 내구수명 증진 및 Maintenance-Free 실현)



(미래형/극한 인프라 신시장 창출)



(3D 프린팅용 복합 건설재료)



(탄소저감 건설재료 Value Chain)

### ③ 건설 프로세스의 제조업화(모듈화)

- (현황 및 전망) 주요 선진국은 공기 단축, 균일품질 확보 등을 위해 부재 사전제작 후 현장 조립 방식의 건설산업 제조업화를 추진 중
  - \* (미국) 교통통제·공기 최소화, 품질·안전 향상 위한 모듈러 교량, 주택 등 수요 증가 (싱가포르) 제작·조립 설계(DfMA) 방식을 공공 공사에 40% 이상 사용하도록 의무화 (영국) 방호벽, 암거 등 소형 프리캐스트 제품의 이동식 자동생산시스템 개발·공급
- 우리나라의 경우 적용대상 확대 및 기술·제도 고도화, 高비용 문제해소 등을 위한 기술·정책 기반 마련 필요
  - \* 국토부의 “스마트 건설 활성화 방안(’22.7)”, “건설기술진흥기본계획(’23~’27)” 등에서 제조업 기반의 탈현장 건설 활성화 등을 적극 추진함에 따라 관련 기술 개발 필요
- (추진방향) 부재·모듈 제작부터 자동화 시공까지 제조업 프로세스를 도입한 탈현장 건설(OSC: Off-Site Construction) 기술 개발 추진
  - \* (건축) PC 공동주택, 중고층 모듈러 건축기술, 주택/비주택 공공발주 활성화 등
  - \* (토목) 교량 일부 부재(바닥판 등) 위주에서 교량 및 도로시설물 확대 및 표준화 등
- (부재 제작·설치) 부재 표준화, 생산설비 설치·운영, DfMA 기반 설계, 제작·설치 및 성능평가
  - \* DfMA: Design for Manufacture and Assembly
- (이동형 모바일 팩토리) 구조물 대응 가변형 거푸집, 부재 양생·시공 자동화 기술 등 이동형 부재 제작·시공 팩토리(Factory)
- (테스트베드) OSC 기반 건축·토목 구조물에 대한 부재 설계·제작·이동·시공 등 수과정 현장 적용성 검증을 위한 테스트베드 추진

<제조업 기반 탈현장 건설(OSC) 개념도>



\* 스마트 건설 활성화 계획(’22.7, 국토부)

<건설분야 OSC 구현 개념도>



\* 스마트 프리팹 부재 기반 모바일 팩토리 기획(’22.11, KAIA)

#### 4 건설 디지털화

- **(현황 및 전망)** 주요 선진국은 BIM 의무화 및 국가표준 제정, 자국 기업 BIM S/W 활용 등 **건설 디지털화 가속 및 시장 선점에 집중**
  - \* (미국) 5억 \$ 이상 공공발주 BIM 의무화('15) (영국) 공공발주 시설 BIM 의무화('16) (일본) 토목 BIM 지침 마련('17) (독일) 건설산업 디지털화 센터 설립('20) 등
- 우리나라 경우 **적용대상 확대 및 건설 소과정 스마트 기술 활용 저변 확대** 등을 위한 **기술·정책 기반 마련 필요**
  - \* “스마트 건설 활성화 방안('22.7, 국토부)” 등에서 BIM 완전 의무화('30, 300억 미만 공사), 2030 건설 전 과정 디지털화·자동화 등을 적극 추진함에 따라 관련 기술 개발 필요
- **(추진방향)** 건설 생산성 및 안전성 향상을 위해 설계·공사·안전·품질 등 **건설사업의 디지털 전환과 지능화 기술 개발 중점 지원**
  - \* (SOC) 건설 전 과정(설계-시공-유지관리) 데이터 구축 모델 및 표준화 등
  - \* (건축) 건축·도시 데이터 통합, 무인장비 활용 및 가상현장 기반의 인공지능 관리 등
- **(데이터 파이프라인\* 및 표준화)** 시설물·공간·부위·공종 **디지털화 구축 모델 및 데이터 표준화 등 건설사업의 디지털 전환**
  - \* 건설사업 쉐 단계에서 데이터 취득-가공-축적-비식별화 공유가 가능
- **(설계·공사관리 디지털화 및 지능화)** 디지털트윈 기반 공사관리, 원격 현장관리 등 **디지털 기반 설계·공사관리 및 AI 활용 지능화 기술 개발**
- **(데이터 기반 인공지능 건축설계)** 건축물 생애주기 데이터 수집·가공 등 대량의 건축·도시 데이터 통합을 통한 **건축설계 지능화 기술 개발**
- **(인공지능 기반 건축현장·시공 관리)** 무인(로봇, 드론, FPV 등) 장비 활용 및 건축현장 가상화를 통한 **인공지능 기반의 안전·품질·시공관리 기술 개발**
- **(실증)** 건설사업 디지털화 및 지능화 기술 등의 건설 쉐 과정 **현장 적용성 검증**을 위한 **테스트베드 추진 및 리빙랩 실증**

##### <건설 디지털화 개념도>



(건설사업 디지털화 및 디지털트윈 기반 관리)

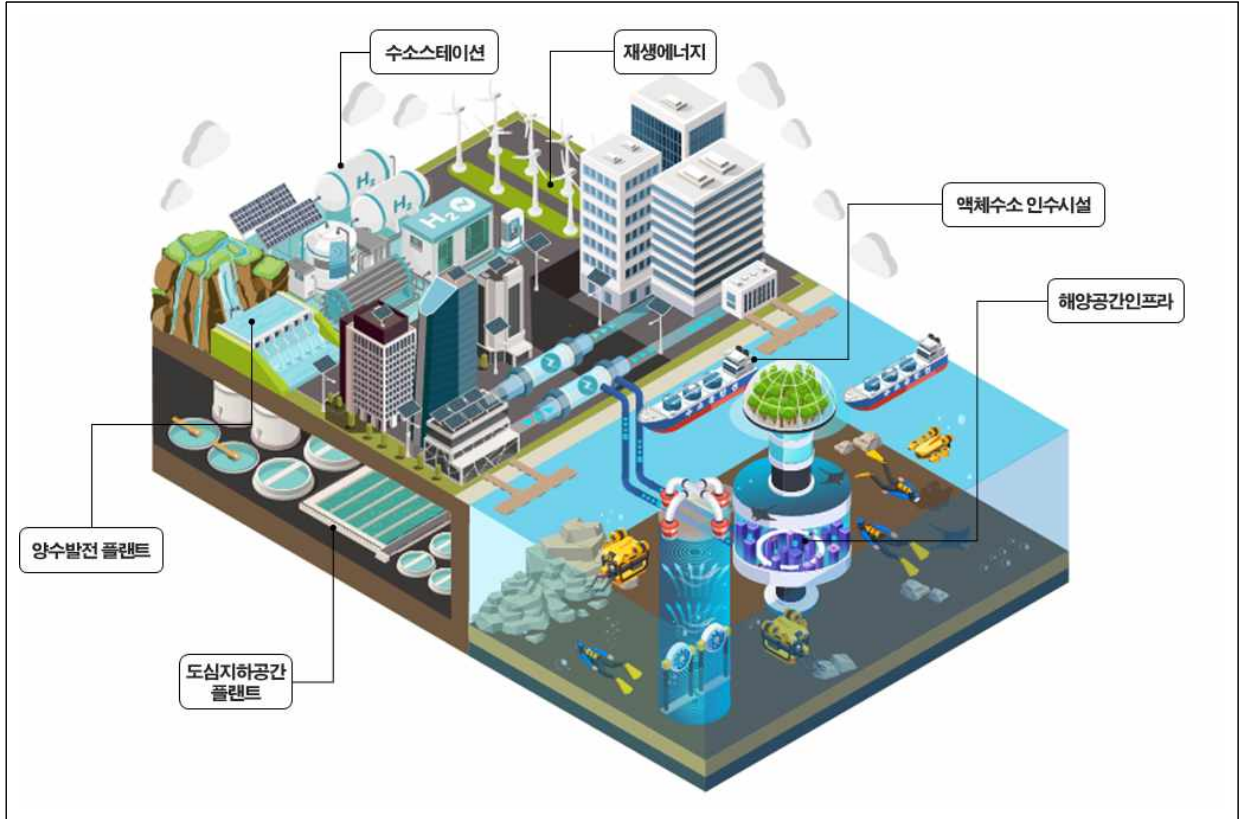
(AI 기반 설계 자동화)

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 청정수소 생산·공급 자급률('22) 약7%*</li> <li>▶ 재생에너지 생산률('22) 약 3,800GWh 수준**</li> <li>▶ 해외플랜트 수주건수('22) 217건***</li> <li>▶ 신공간 건설기술('22) 지하공간으로 제한</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 청정수소 자급률 달성 23%('27), 40%('32)</li> <li>▶ 재생에너지 생산률('27) 약 6,000GWh 달성</li> <li>▶ 해외플랜트 수주건수('32) 350건 달성</li> <li>▶ 신공간 건설기술('32) 해양, 극지, 우주공간 등으로 확대</li> </ul>

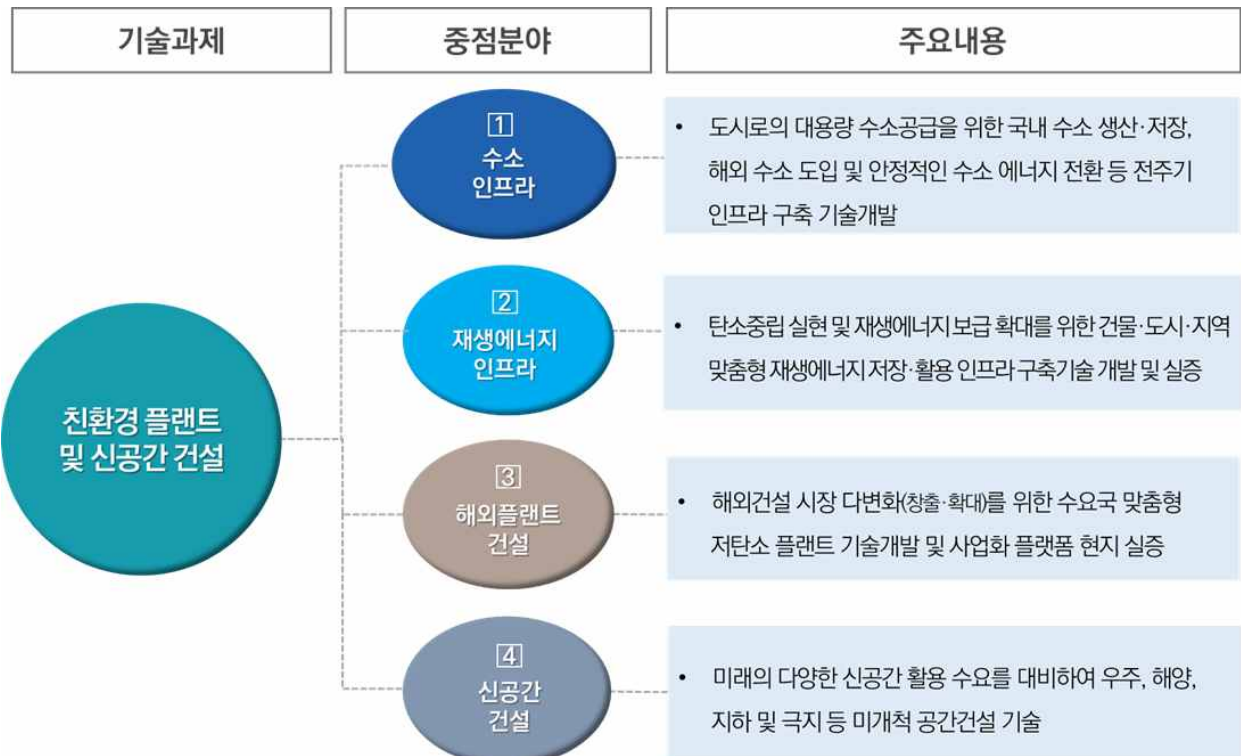
- \* 이투뉴스, 2050년 청정수소 자급률 60%로 높인다(2022), '22년도 수치는 연평균 고려하여 추정  
 \*\* K스피릿, 폐자원 활용 재생에너지 생산(2022), '22년도 수치는 연평균 고려하여 추정  
 \*\*\* 한국무역협회, 해외건설 수주액 4달만에 100억달러 넘어...해외사업 회복될까(2022)

- **(정의)** 대용량 수소 및 재생에너지를 생산·활용 친환경 플랜트 건설기술과 우주, 해양 등 극한환경 극복을 위한 새로운 공간 창출
- **(목적)** 수소 및 재생에너지 건설시장에서 글로벌 경쟁력을 강화하고 미래 대비 공간의 확장과 효율적 활용을 위한 신공간 창출
  - 국토의 효율적 활용을 위해 지역 맞춤형 대용량 에너지 저장 인프라 핵심기술 개발 및 실증을 통한 글로벌 경쟁력 강화
  - 미래의 다양한 신공간 활용 수요를 대비하여 해양, 지하 및 극한·극서지, 우주 등 미개척 공간건설 기술 선제적 확보
    - \* 과기부(우주), 해양부(해양, 극지) 등 관련 부처 협업 및 연계
- **(배경 및 필요성)** 신재생 에너지의 생산·저장·활용 등 글로벌 수요와 미래의 다양한 공간 수요에 대비한 신공간 창출기술 확보 시급
  - 국가전략기술로 수소를 선정하고, 선도적으로 수소도시 등을 추진 중이나, 높은 해외의존도 탈피를 위한 핵심기술의 국산화 시급
  - '신소재 기반 부유식 구조체('23~'27) 등 신공간 건설기술을 일부 개발 중이나, 기술 고도화와 新분야에 대한 원천기술 확보는 미흡

## <친환경 플랜트 및 신공간 건설 개념도>



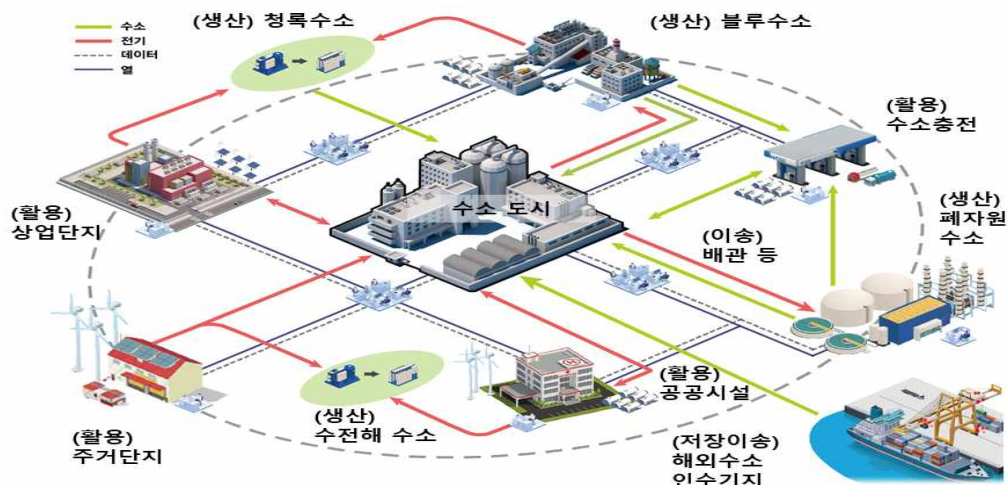
## <친환경 플랜트 및 신공간 건설 기술전략트리>



## ① 수소 인프라

- (현황 및 전망) 세계 각국은 재생에너지 발전을 확대하며 수소 저장·공급에 초점을 맞춘 전략 마련 및 경쟁적 시장 선점 중
  - \* (EU) 수소 로드맵 및 전략 (미국) 수소 프로그램 계획, (일본) 수소·연료 전지 전략로드맵 등
- 우리나라는 국가전략기술로 수소를 선정하고 수소도시 건설을 추진 중이나, 핵심기술의 국산화를 통해 해외 의존도 탈피 시급
  - \* 12대 국가전략기술과 탄소중립 핵심기술로 '수소' 선정 및 '수소기술 육성'을 국정과제로 지정
- (추진방향) 대용량 수소 생산 및 저장·이송·활용 등 국내 수소 생태계 조성을 위한 수소 인프라 핵심기술 확보 우선 지원
  - (청정수소 생산) 수력기반 그린수소, 메탄열분해 청록수소, 폐자원 및 석유부산물 활용 블루수소 등 청정수소 생산 및 공급기술개발
  - (대용량 수소 저장·이송) 상용급 수소액화플랜트, 수소저장시스템 및 배관망을 통한 안정적인 수소 공급 인프라 구축
    - \* 해외 수소 도입 및 국내 수소 공급을 위한 인프라 기술개발로, 운송비용 절감 도모
  - (안정적 수소 활용·평가) 수소 공급 시스템, 수소기반 에너지 활용 등 수소도시 운영을 위한 수소 적용 및 전과정 평가기술 개발
    - \* 수소로부터 전기 및 냉난방 생산·공급 및 수소 충전소 공급 등

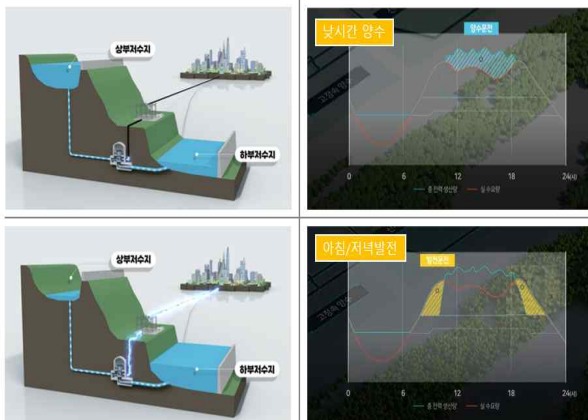
<수소 인프라 개념도>



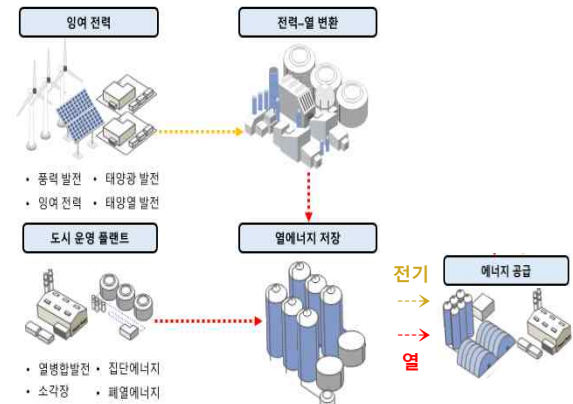
## 2 재생에너지 인프라

- (현황 및 전망) 세계적으로 재생에너지 보급 확대에 따른 출력제한 문제가 제기되면서 에너지 저장·활용을 위한 기술개발 필요성 대두
  - \* 전 세계 에너지저장 누적 설치 용량 : 56GWh('21) → 178GWh('30)
- 우리나라도 배터리 용량 제한 및 화재 위험성 대응을 위해 대용량 재생에너지를 안전하게 저장·활용하기 위한 인프라 기술 고도화 필요
  - \* 제9차 전력수급기본계획에 따라 신규 에너지저장설비(양수 1.8GW, ESS 0.97GW) 반영
- (추진방향) 국토의 효율적 활용이 가능한 지역 맞춤형 대용량 에너지 저장 인프라 핵심기술 개발 및 실증까지 일괄 지원
  - (양수 방식) 기존 저수지·댐 등을 활용한 양수발전 플랜트 건설기술 국산화 및 국·내외 시장진출을 위한 Track Record 확보
  - (압축공기 방식) 폐터널 등 미활용 공간을 활용한 압축공기 방식의 대용량·고효율 에너지 저장 시스템 핵심기술 개발
  - (전기-열 방식) 열 형태의 고밀도 에너지 전환과 공간 집약적 저장 기술 국산화를 통한 도시 에너지 공급시스템 개발
  - (배터리 재사용 방식) 전기차 등 사용후 배터리의 도시 내 활용을 위한 분산형 에너지 저장 시스템 개발
  - (실증) 핵심기술 안전성 검증 및 Track Record 확보를 위한 테스트베드 추진

<양수발전 - 재생에너지 연계>



<전기-열 에너지 저장 방식 에너지 흐름도>



### ③ 해외플랜트 건설

- (현황 및 전망) 기후변화 및 에너지 수요 급증에 따른 해외 플랜트 건설 시장규모는 증가\*하는 추세로, 시장변화를 반영한 기술경쟁력 요구
  - \* 세계 플랜트 시장은 '22년 2조1천억 달러에서 '23년 2조 2천억 달러 규모로 성장 전망(한국무역협회)
- 국내의 경우 해외플랜트 수주경쟁력 약화로 기술진입 장벽이 높은 고부가가치 분야 진출을 위한 플랜트 기술 고도화 필요
  - \* 'K-스마트인프라', '건설기술진흥기본계획' 등에 따라 기술개발 확보
- (추진방향) 해외 수요가 높고 친환경적인 공종의 수요국 맞춤형\* 기술 개발 및 사업화 플랫폼\*\* 현지 실증을 통한 Track Record 확보 지원
  - \* 지정학적 환경 및 여건 등을 종합 고려하여 현지 맞춤형 기술개발 추진
  - \*\* PM(사업관리), 지능형 유지·보수관리, 사업지원 솔루션 등으로 구성
- (천연가스·오일) 미래 유망한 중소형 천연가스의 액화플랜트, 비전통 오일 생산플랜트 및 디지털 기반의 PM\* 기술개발·실증
  - \* Project Management : 건설 순과정(기획·설계·조달·시공·감리 등) 또는 일부를 관리
- (수소) 수력 및 태양광 등 해외 현지의 풍부한 재생에너지와 자원을 활용한 수소생산 플랜트 기술개발 및 실증
- (재생에너지) 바이오매스 및 태양열 등 미활용 재생연료 등으로 부터 안정적 에너지 생산플랜트 국산화 기술개발 및 실증

< 해외 플랜트 건설 시장 >



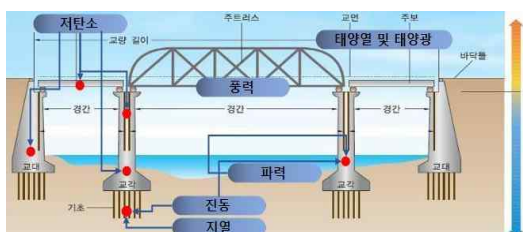
< 현지 맞춤형 기술 및 사업화 개념도 >



#### 4 신공간 건설

- (현황 및 전망) 주요 선진국은 공간부족 및 교통문제 해소를 위한 신공간\* 및 부유식 구조물과 우주건설 등 차세대 수요대응 기술개발 중
  - \* (예) 미국 보스턴 'Big Dig(지하고속도로)', 스페인 마드리드 'M30(지하도로)', 노르웨이 부유식 교량(845m, '92), ISCEG(NASA 등 우주탐사협의체) 달 장기거주시설 계획(~'40)
- 우리나라는 “신소재 기반 부유식 구조체('23~'27)” 등 신공간 건설 기술을 일부 개발 중이나, 기술 고도화 및 新분야 원천기술 확보 필요
- (추진방향) 미래의 다양한 신공간 활용 수요를 대비하여 해양, 지하 및 극한·극서지, 우주 등 미개척 공간건설 기술 선제적 확보 필요
  - (해양공간 인프라) 부유식 교량·인공섬·구조물, 그린 해상교량, 수중 도시·터널 등의 해양인프라 설계·시공·유지보수 기술개발
  - (지하공간 인프라) 도심도 지하인프라, 재난대비 시설(대피·생존·생활 등), 에너지시설 등 지하공간 설계·시공·방재 기술개발
  - (위협 대비 방호시설) 테러, 핵 및 대량살상무기 공격 등 잠재적 위협에 대비한 첨단 방호시설 건설기술 개발
  - (극한·극서지 인프라) 극한지(극지·심해저·혹서지 등), 극서지(사막·건조지 등) 에너지·자원 개발 등을 위한 인프라 건설기술 개발
  - (우주 자원 활용 구조물) 우주공간 건설환경 평가, 현지 건설 원재료 획득, 로봇 플랫폼 등 우주공간 무인화 건설기술 개발
  - (테스트베드) 해양, 지하 및 극한·극서지 등 신공간 인프라 건설기술의 현장 적용성 검증을 위한 테스트베드 추진
- \* 과기부(우주), 해양부(해양, 극지) 등 관련 부처 협업 및 연계

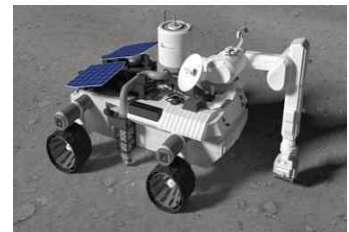
<신공간 건설 개념도>



(그린 해상교량 기술 개념)



(미래형 수중 교량)



(우주공간 건설 로봇)

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 공공건축물 자산관리시스템 부재('22)*</li> <li>▶ 인력중심의 사후 대응형 유지관리('22)</li> <li>▶ 인력 기반 운영, 유지 및 안전 관리('22)</li> </ul>	<p style="font-size: 2em; margin: 0;">→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가 공공건축물 자산관리시스템 개발('27)</li> <li>▶ 지능화자산관리 기반의 선제적 안전·유지 관리 및 급속 철거·교체 기술 개발('27)</li> <li>▶ 빅데이터 기반 스마트 도로·철도시설물 안전관리 및 신속복구('32)</li> </ul>


\* 건축행정시스템, 서울행정시스템 등에서 관리 중이나 종합적인 관리시스템은 부재

- (정의) 예측이 불가능한 재난 요소에 대하여 능동적·탄력적으로 대응할 수 있는 SOC 구현 및 피해상황에 대한 효율적인 복구 및 복원
- (목적) 기후 변화 대응 SOC 신뢰성·여용성·회복성 확보를 위한 첨단 기술 기반의 효율적 유지관리를 통한 신속복구 및 회복탄력성 증진
  - 노후 SOC 시설물에 대한 선제적·능동적 대응을 통해 재해·재난시에도 성능유지 및 신속한 기능 회복을 위한 기법·기술 확보
  - 도로·철도교통망의 성능과 안전을 상시 확보하고, 결함 발생시 신속히 회복하기 위한 시설물의 자동화 및 무인화 관리 추진
- (배경 및 필요성) '70년대부터 건설된 SOC의 노후화가 급속 진행 중으로 다양한 위험요소에 대해 자산관리 측면의 능동적·전략적 대응
  - 現정부 국정과제 중 디지털 재난관리 강화, 안전한 생활환경 조성 등과 관련하여 효율적인 SOC 유지관리체계 구현을 위한 투자 필요
  - 스마트 기술개발·적용 및 데이터 디지털화, 자산관리 기반 시설물 성능평가·예측 등을 위한 기술 고도화 필요
  - 현대 사회는 자연재난, 인적재난을 포함한 다양한 사고들이 발생하고 있으며, 최근에 발생빈도와 피해규모·강도가 더욱 증가하고 이로 인해 손상된 SOC는 국민안전 위협 및 국가기반 마비의 원인으로 작용

### <SOC 안전·신속회복 개념도>



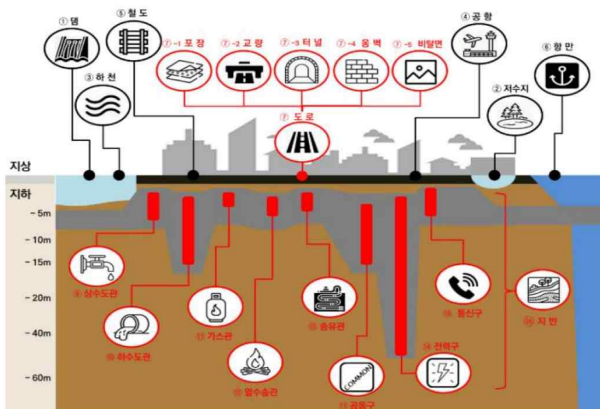
### <SOC 안전·신속회복 기술전략트리>

기술과제	중점분야	주요내용
	<b>1</b> SOC 생애주기 레질리언스 핵심기술	• 불확실한 위험요소에도 선제적, 능동적으로 대응하여 기대 성능을 상시 확보하고, 재난상황으로부터 기능을 온전하고 신속하게 회복하기 위한 SOC 생애주기 핵심기술
	<b>2</b> 공공 건축물 유지관리 및 성능개선	• 공공 건축물(다중이용시설, 여객터미널, 관제탑, 역사 등)의 내외적 영향인자(노후화, 재해, 테러 등)에 능동적으로 대응하는 설계, 시공, 운영, 진단, 평가, 회복 기술
	<b>3</b> 도로교통 시설물 성능 및 안전의 지능형 관리	• 도로교통망의 성능과 안전을 상시 확보하고 신속히 회복하기 위한 도로 시설물(도로포장, 교량, 터널, 옹벽 등)과 도로 부속시설물(안전 시설, 표지판, ITS 시설 등) 자동화/무인화 기술 및 관리 시스템 개발
	<b>4</b> 철도교통 시설물 성능 및 안전의 전략적 유지관리	• 철도 서비스와 안전을 상시 확보하고 신속히 회복하기 위한 철도 시설물의 전략적 유지관리 기술 및 능동형 재해 대응체계

## ① SOC 생애주기 레질리언스 핵심기술

- (현황 및 전망) 주요 선진국은 SOC 기반시설물의 유지관리 및 성능개선 수요에 대응하기 위한 기술개발 및 투자비중 확대 중
  - \* (미국) 기반시설(도로·교량 등) 재건 위한 “인프라 투자 계획(American Jobs Plan)” 마련
  - (일본) “인프라 장수명화 기본계획” 마련으로 중대사고 Zero, 유지관리 건전성 확보 등
  - (영국) 국가인프라위원회 설립, 기반시설 관리계획 수립 및 자산관리 가이드 마련 등
- 국내의 경우 선제적 유지관리 기반을 마련 중으로 스마트 기술 개발·적용, 디지털화 및 시설물 성능평가·예측 등의 기술 고도화 필요
  - \* 국토부의 “기반시설관리 기본계획(’20~’25)”, “건설기술진흥기본계획(’23~’27)” 등에서 지상·지하 시설물 스마트 유지관리 등을 적극 추진함에 따라 관련 기술 개발 필요
- (추진방향) 노후 SOC 시설물의 선제적·능동적 대응을 통한 성능 유지 및 재해·재난시 신속한 기능 회복 가능한 기법·기술 확보
  - \* 무인화·자동화 기반 스마트 점검·진단 및 보수·보강·해체 기술 확보, 유지관리 데이터 디지털화 기반의 성능평가·예측 및 자산관리 등 SOC 레질리언스 체계 구축
- (무인화 점검·진단) 이상징후 등 확인·점검·진단을 위해, 무인체, 비접촉 센싱 등을 활용한 고효율 무인·자동화 점검·진단 기술 개발
- (보수·보강·해체) 노후화, 재난·재해 등에 따른 열화 구조물의 성능복원(보수·보강 등), 철거·교체·해체 공법 및 의사결정 등 기술 개발
- (성능평가·의사결정) 스마트 계측·관제, AI, 디지털 트윈 등을 활용한 성능평가, 의사결정, 자산관리 등 예방적 관리 기술 개발

<SOC 기반시설 관리 대상>



\* 제1차 기반시설관리 기본계획(’19.12, 국토부)

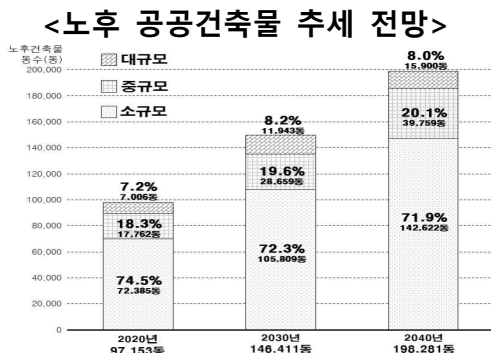
<스마트 유지관리 기술 개념도>



\* '22 스마트도시 및 정보화 시행계획(’22.3, 서울시)

## ② 공공 건축물 유지관리 및 성능개선

- (현황 및 전망) 공공건축물의 노후화에 따른 유지관리비용(20조/年)과 성능개선 수요는 증가되고 있으나 국가차원의 체계적인 통합관리 부재
  - \* 향후 20년간 노후 공공시설물 2배로 증가 예상(공공건축물 '2010만동 → '40 20만동)
  - \*\* (영국) 컨트롤타워로서 '국가인프라위원회' 설립, 자산관리 가이드라인 마련
- 학교, 청사, 주민센터 등 국민 일상생활과 밀접한 **중소규모 공공건축물의 성능 및 공간에 대한 지속적 가치 전환·증진기술 요구**
- 구조적 성능 저하, 지진·화재 등 돌발재해, 공간기능 변화 요구에 유연한 대응이 가능한 **노후 공공건축물의 적정기술 개발 필요**
  - \* 제3차 건축정책 기본계획('21~'25)에 따라 공공건축 효율 관리를 위한 기술개발 필요
- (추진방향) 공공건축물 선제적·예방적 관리 및 성능 재생을 위한 기술 개발, 테스트베드 구축·운영 및 기술 확산을 위한 제도 마련 추진
  - (핵심기술) 진단 및 자산관리 기술\*, 회복력 진단·평가 기술\*\*, 유지관리 및 성능개선 기술\*\*\* 및 최적 리모델링 기술\*\*\*\* 등 개발
    - \* 공공건축물 자산가치 진단기술, 평가-계획-실행 등 자산관리 프레임워크 개발
    - \*\* 지진, 화재, 홍수, 노후화 등 구조성능 진단·평가 기술
    - \*\*\* 공공건축물 도면정보 디지털화, 공사비·유지관리비 추정기술, 공공건축물 BIM 정보 및 유지관리 플랫폼, 저비용 유지관리 및 보수·보강을 위한 성능개선 적정기술 등
    - \*\*\*\* 리모델링 비용추정 및 입지평가, 용도변경/통폐합/재배치 지원을 위한 공간·기능 가변·전환 기술, 안전성능 및 에너지 강화를 위한 최적 리모델링 등
  - (테스트베드) 공공건축물 유형 및 성능수준 유형별 테스트베드 구축 및 기술 검·실증
  - (제도개선) 공공건축물의 능동적 유지관리 평가기준·가이드라인, 공공건축물 건전성·안전성·효율성 통합인증체계 개발 및 제도화 추진



**<공공건축물 그린리모델링 (공릉보건소)>**



개선전

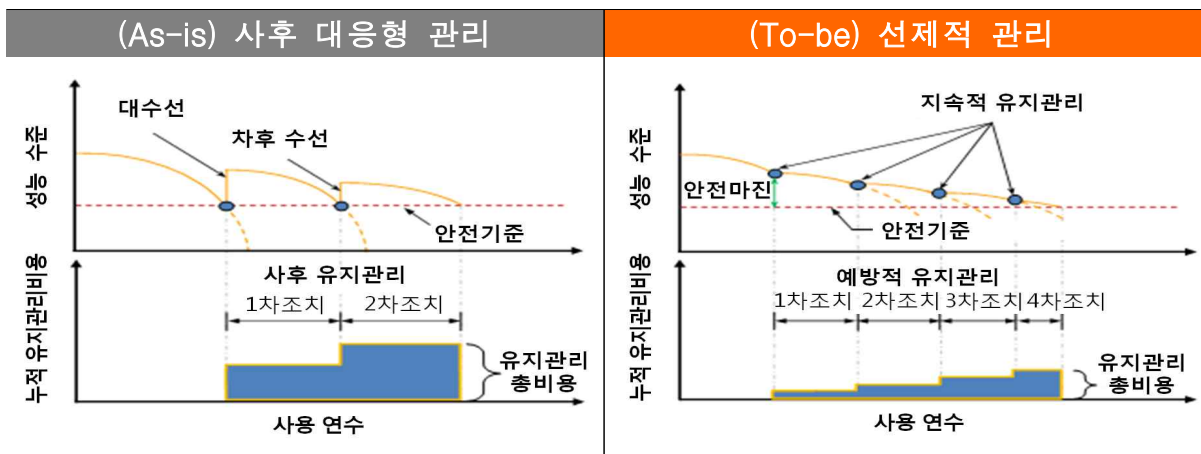
\* 한국토지주택공사 블로그



개선후(건축물에너지효율 1++ 등급)

### ③ 도로교통 시설물 성능 및 안전의 지능형 관리

- (현황 및 전망) 주요 선진국에서는 정부 주도 정책 수립 및 거버넌스 구축으로 성능 기반 도로교통 시설물의 유지관리체계 도입 중
  - \* (미국) 전반적인 기반시설 종합 등급이 “D+(나쁨)” 수준으로, 스마트기술·신재료·신공법 등 유지관리 기술 개발 집중 투자
  - \* (일본) 노후 시설물 급증에 따라 정부·산학연 연계 강화, ICT·센서·로봇·비파괴검사기술 개발 및 다양한 정책, 대책반 운영 등 선제적 관리체계 도입
- 국내의 경우 「제1차 기반시설 관리 기본계획\*」(’20.5)에 따라 도로교통 시설물의 안전등급제 마련 및 선제적 관리 등 추진
  - \* 지속가능한 기반시설 관리 기본법(’20.1 시행)에 따른 실천계획
- (추진방향) 도로교통망의 성능과 안전을 상시 확보하고, 결함 발생시 신속 회복을 위한 도로시설물의 자동화 및 무인화 관리기술 개발
  - \* 도로포장, 안전시설, 표지판, ITS시설, 차선, 맨홀, 도로하부구조 등
- (안전하고 회복력 높은 도로) 구조적 성능과 수명이 우수한 재료의 사용으로 도로 안전 향상과 최소 시간내 성능 회복 기술
- (편리하고 스마트한 도로) 데이터 및 IT기술을 복합적으로 활용하여 입체적이고 편리한 스마트 도로 구현
- (경제적이고 지속가능한 도로) 에너지 중립형 및 환경 보존형 도로인프라 건설기술 적용으로 도로시설의 사회적 비용 저감



#### ④ 철도교통 시설물 성능 및 안전의 전략적 유지관리

- (현황 및 전망) 해외 주요국은 철도인프라 운영 및 안전관리 환경 변화 대응을 위해 **통합 안전관리시스템을 구축·활용 중**
  - \* (영국) '99년 데이터 기반 지능화된 시설물 성능 관리 및 철도안전관리 체계(SMIS)를 도입하고 '17년 SMIS+ 고도화 등 지속적인 투자
  - \* (항공) 각 항공사별 데이터를 취합·분석하여 전체적인 성능 및 안전관리 수준을 향상시키고자 항공안전 빅데이터센터를 신설하여 운영
- 우리나라는 철도시스템 복잡화, 기존 시설 노후화 등의 여건 변화로 기존 인력기반 운영유지 및 안전관리로는 사고 예측 및 대응에 한계
  - \* 위험요인 예측, 국가 차원의 철도 성능 및 안전 통합 대응이 가능하도록 시스템 기반 운영유지 및 안전 관리로의 전환 요구에 따라 관련 기초연구 수행
- (추진방향) 빅데이터 기반 최고 수준의 시설물 성능 및 안전관리를 통해 **충돌·탈선 등 철도사고의 사전예방 및 지속적인 사고저감 추진**
  - (빅데이터 기반 스마트 안전관리) 철도사고 사전예방을 위한 데이터 기반 위험도평가 및 철도 시스템 진단체계 도입
  - (철도 사고 대비·대응·복구) 철도사고 피해 최소화를 위한 사고감지·진단, 능동대응 및 지휘체계, 의사결정지원 및 이행관리 체계 구축
  - (유지보수 지능화) 철도시설물의 디지털화 및 속성데이터 분석을 통한 지능형 유지보수 구현 및 관련 비용 절감

<스마트 철도시설관리 개념도>



\* 국가철도공단('20)

<안전중심의 철도현장관리 강화 개념도>



\* 국가철도공단('20)

## IV. 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성

### 10 도심 융합 산업·커뮤니티 허브

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 도심융합특구 선도지구('22) 5곳* 선정</li> <li>▶ 지역별 리빙랩형 네트워크(22) 일부** 추진</li> <li>▶ 어반테크('22) 기술 개발 추진</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 도심융합특구('32) 본격 조성 및 활성화</li> <li>▶ 지역별 리빙랩형 네트워크(32) 전국 확대</li> <li>▶ 어반테크('32) 기술 개발 및 활성화</li> </ul>

\* 광주광역시, 부산광역시, 대구광역시, 대전광역시, 울산광역시

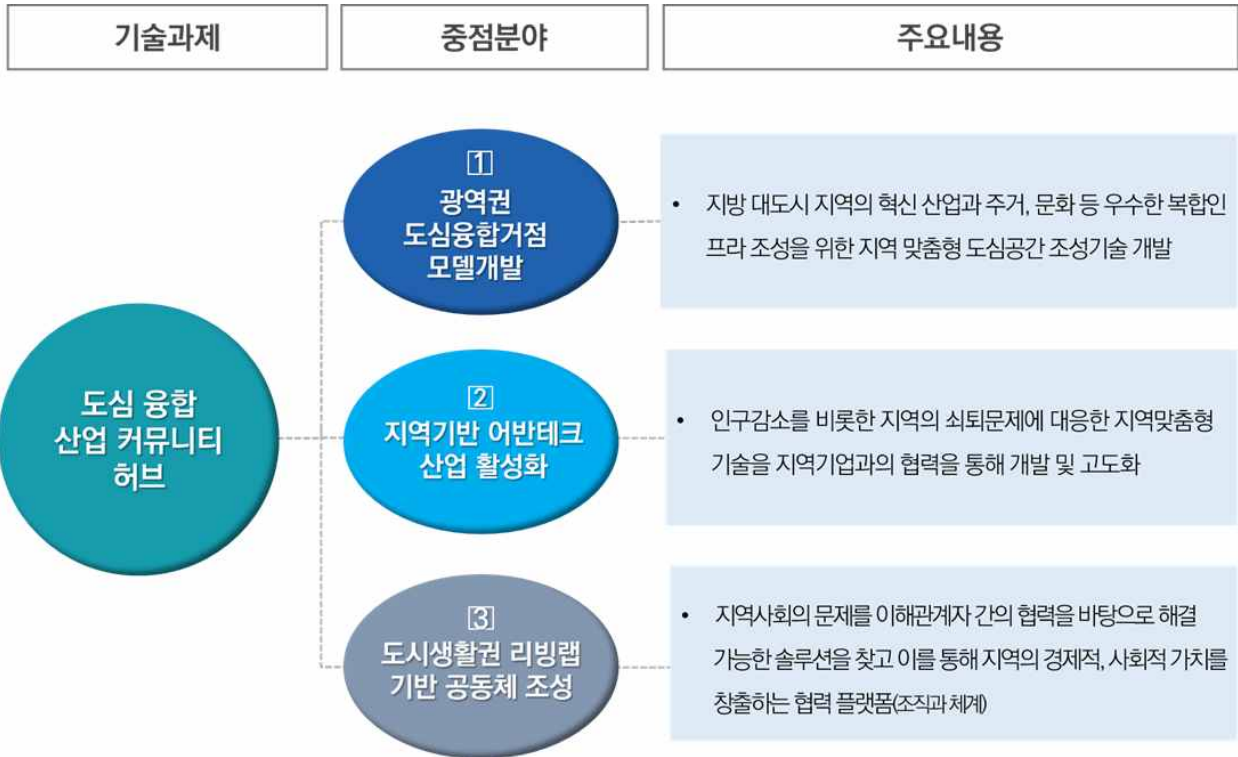
\*\* 광주광역시, 대구광역시, 울산광역시, 대전광역시, 전라북도, 경상남도

- **(정의)** 첨단기술과 비즈니스 및 교육·문화·보건·복지 등을 융합하여 舊도심 커뮤니티 대상 주민참여형 리빙랩 기반 열린 공간 플랫폼
- **(목적)** 舊도심 내 쇠퇴구역 등의 지역에 첨단인프라 구축, 공유·창업공간 등 혁신지구 조성을 통해 커뮤니티 생활환경 활력 회복
  - 다양한 시민참여·민간-공공협력형 서비스 솔루션 및 비즈니스 모델 개발·보급을 통해 도시의 혁신생태계 활성화
- **(배경 및 필요성)** 지역거점 대도시의 성장, 지방쇠퇴도시 증가 등 지방 도시의 혁신이 광범위하게 요구되고 있는 실정
  - 도시혁신의 정책목표 달성을 위해 4차 산업혁명기술을 활용한 도시혁신정책 융합·연계형 R&D 필요성 증대
  - 지방소멸 위기 극복을 위해 '사람-일자리-공간' 분야가 연계된 유희·방치 건축물 활용, 특화산업 클러스터 조성 등 연구개발과 정책 마련 필요
  - 국토교통 분야의 국민생활과 연계된 다양한 실증을 지역주민, 지역학교, 지역기업과 함께하는 리빙랩을 통해 검증

### <도심 융합 산업·커뮤니티 허브 개념도>



### <도심 융합 커뮤니티 허브 기술전략트리>



# 1 광역권 도심융합거점 모델 개발

- (현황 및 전망) '20년 '인구감소'시대 본격 진입으로 비수도권은 청년인구 유출, 인구감소, 경제침체 등이 심화되어 지방 대도시 거점 강화 필요
  - '20년부터 지방대도시에 공공·민간 협업으로 혁신산업과 주거, 문화 등 우수한 복합인프라를 갖춘 도심융합특구\* 조성계획 추진 중
    - \* 지역특화발전특구·규제자유특구·연구개발특구 등 중복적용이 가능한 혁신공간 조성
  - 지역산업 활성화와 혁신을 주도할 지역혁신클러스터 조성, Open-Lab\* 연계, 다양한 금융혜택과 보조금을 지원하는 지역혁신R&D\*\* 진행 중
    - \* 개방형 혁신연구실로 과기부에서 지역산업 발전을 견인할 5개 권역 6개 대학 선정('21년)
    - \*\* 산업부(지역혁신클러스터사업, 권역별 신산업 육성사업), 중소벤처부(지역특화산업육성, 규제자유특구혁신사업육성), 과기부(연구개발특구육성)
- (추진방향) 지방 5대 광역시에 특화 신산업과 지자체·지역연구기관·대학·기업 및 공공기관을 연계한 혁신 R&D사업 추진
  - (핵심기술) 국토교통 신산업\*의 지역기반 혁신생태계를 조성하고 도심내 주거·상업·문화가 결합된 복합혁신공간조성 기법 개발 및 지원
    - \* 모빌리티(자율주행차, UAM, MaaS), 디지털트윈, 스마트시티, 수소인프라, 스마트건설, 첨단물류, 프롭테크, 데이터기반 시설물관리 등
  - (테스트베드) 도심융합특구 혁신주체인 Inno-Lab\* 선정 및 DNA 융합 R&D를 통해 연구지원 및 테스트베드 추진
    - \* 특구내 혁신과 창의성을 육성하고 지원하는 기관으로 R&D 전용공간 또는 프로그램을 지원하는 역할 담당
  - (제도개선) 신기술은 과감하게 규제특례를 추진하고, 기술혁신에 대해서 보조금 및 세제를 지원할 수 있는 법·제도 연구 병행

<도심융합특구 조성안 예시>



\* 국토교통부 정책뉴스('20.9)

<지역특화 유형연계 특구종성 사업 예시>

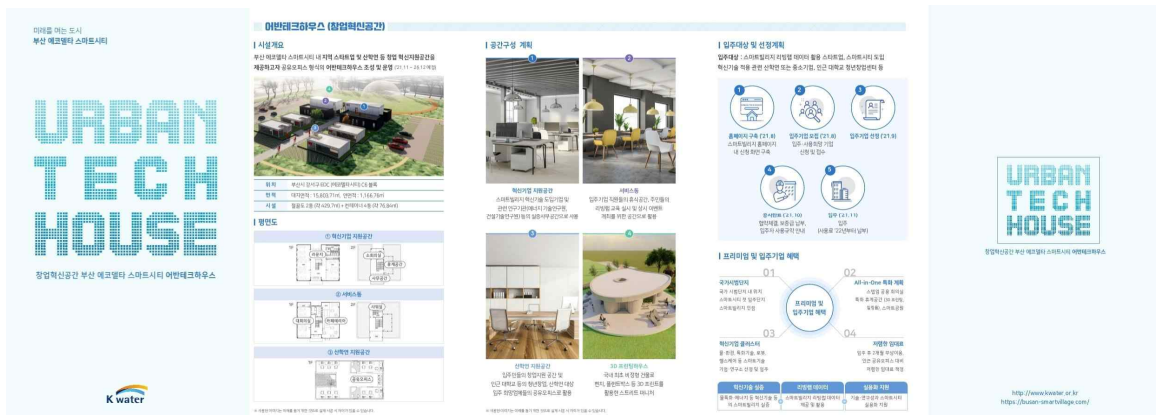


\* 국토교통 지역도심 융합기술 연구개발사업 기획보고서('22.12.KAIA)

## 2 지역기반 어반테크산업 활성화

- (현황 및 전망) 해외 주요국은 지역 주요 산업을 R&D와 연계시키고, 지역에 축적된 지식기반 및 금융네트워크를 지역산업능력으로 연계
  - \* 미국은 기회특구 사업을 통해 저소득 지역에 대한 투자시 연방세제혜택 부여.
  - 일본(훗카이도 등)은 지역혁신역량 극대화를 위해 지역기반 혁신R&D를 추진 중
- 국내 지방도시는 소비, 투자, 수출 둔화로 인해 지역주력산업의 침체가 꾸준히 발생되며, 지역총생산(GRDP) 증가세도 둔화
  - \* 지역총생산(GRDP) 연평균 증가율은 비수도권(3.77%)이 수도권(5.55%)의 70% 수준
- 기존 개별 공간·산업 중심 지역사업 육성에서 탈피, 산업간·지역간·기업간 자율적·개방적 활동이 전개되도록 지역 혁신거점 마련 필요
- (추진방향) 지역의 도시회복력 및 경쟁력 강화를 위한 어반테크\* 개발 및 지역 신산업 육성을 위한 혁신공간 조성
  - \* 어반테크(Urban Tech)는 도시관리와 도시 생활속 문제를 해결하기 위한 서비스 및 기술을 통칭하며, 도시거주자(시민)가 소비자로서 원하는 기술
- (핵심기술) 주택거래 플랫폼(다방, 직방), 공유차 서비스(쏘카, 우버) 등 도시문제 해결을 위해 기존 산업과 IT가 결합된 기술개발 지원
- (혁신공간 조성) 산·학·연·관 연계협력으로 지역 혁신네트워크 플랫폼 구축하고, 지역내 창업혁신공간\* 조성 및 스타트업 성장 지원
  - \* 인프라혁신, 시설물관리, 정보·장소제공, 창업생태계 조성 등
- (실증R&D) 개발기술의 사업화를 위해 지역주민과 함께 시범적용, 테스트 등 실증 R&D사업을 지원

### < 부산 에코델타 스마트시티 어반테크하우스(창업혁신공간) 예시 >



\* 국토교통부 스마트시티 종합포털(<https://smartcity.go.kr>)

### ③ 도시생활권 리빙랩 기반 공동체 조성

- (현황 및 전망) 유럽에서는 도시 경쟁력 강화와 혁신을 위한 유럽 리빙랩 네트워크(ENoLL)\*를 조성하고, 대규모 시범프로젝트 추진 중
  - \* European Network of Living Lab : 전세계 400개이상의 도시가 참여하여 도시 관련주체간 리빙랩 네트워크 형성, 지식·경험 공유, 비즈니스 창출 등 추진
- 국내 지방 쇠퇴도시의 경우 생활 SOC공급이 지속되고 있으나, 자발적 혁신을 유도하는 근린 공동체 중심의 혁신공간조성이 시급
- 쇠퇴도시의 주변지역과 생활권 연계를 통한 도시서비스의 효율적 제공과 생활권의 합리적 연계·상생\* 필요성 증대
  - \* '생활밀착형 사회기반시설(SOC)'를 통해 국민생활 편익증진 및 생활안전을 위한 '여가활력, 생애돌봄, 안전·안심'등의 사업 연계
- (추진방향) 지역주민과 기업이 R&D 전과정(제안·수행·실증·제도)에 참여하는 개방형 혁신을 기반으로 한 리빙랩 공동체 조성 및 활용
  - (핵심기술) 쇠퇴도시의 사회적 문제를 정의하고 지역주민의 공동창조 (Co-Creation)을 통해 사업화 아이템을 발굴하고, 기술과 솔루션을 개발
  - (리빙랩 구축) 시민 생활과 연계한 지역기반의 문제해결형 리빙랩, 비즈니스형 리빙랩 추진 및 규제 샌드박스 운용
    - \* 향후 복수의 리빙랩간 공공-기업-시민 파트너십(Public-Private-People Partnership, 4P)형태의 혁신네트워크 구축·운영
  - (활성화 지원) 리빙랩이 지역내에서 원활히 정착될 수 있도록 리빙랩 지원센터를 설치하여 정기적으로 수요 발굴 및 활성화 지원

<스마트모빌리티 리빙랩 사례>



\* 스마트시티 국가시범도시('22.4, 교통연구원)

<중소도시 스마트시티 리빙랩 사례>



\* 국토교통부 중소도시 스마트시티 리빙랩('22.9)

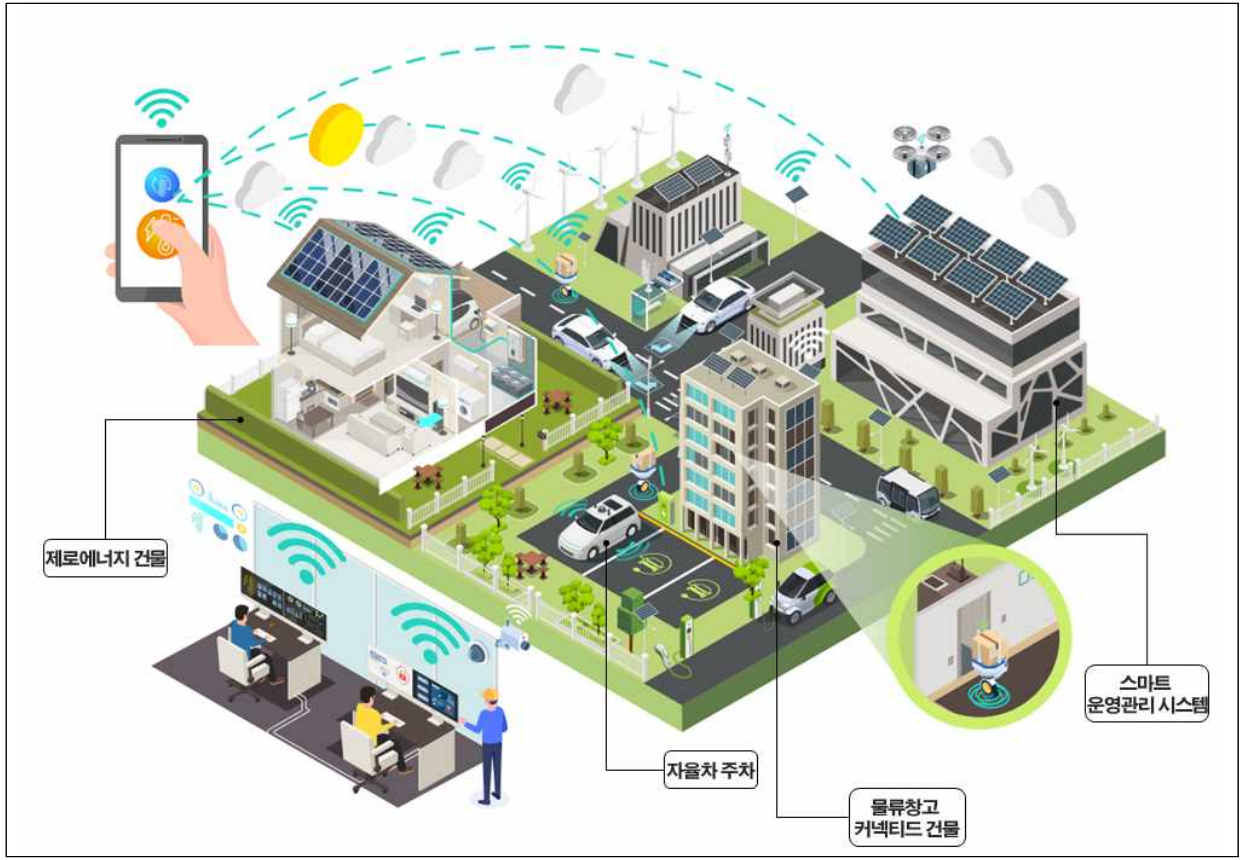
As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 에너지분야 탄소배출량('22) 약 6억 톤*</li> <li>▶ 제로에너지건축물(ZEB) 인증('22) 3등급을 위한 기술 개발 추진</li> <li>▶ 스마트플러스 빌딩('22) 기술 개발 추진</li> </ul>	<p style="font-size: 2em; margin: 0;">➔</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 넷제로 레디 도입으로 탄소배출량('27) 20% 절감</li> <li>▶ 제로에너지건축물(ZEB) 인증('32) 3등급 기술 상용화 및 보급 확산</li> <li>▶ 스마트 서비스 커넥티드 도입으로 건물/단지/광역 단위 실증('27)</li> </ul>

\* 환경부, 국가온실가스 배출량(2022.06), '22년도 수치는 연평균 고려하여 추정

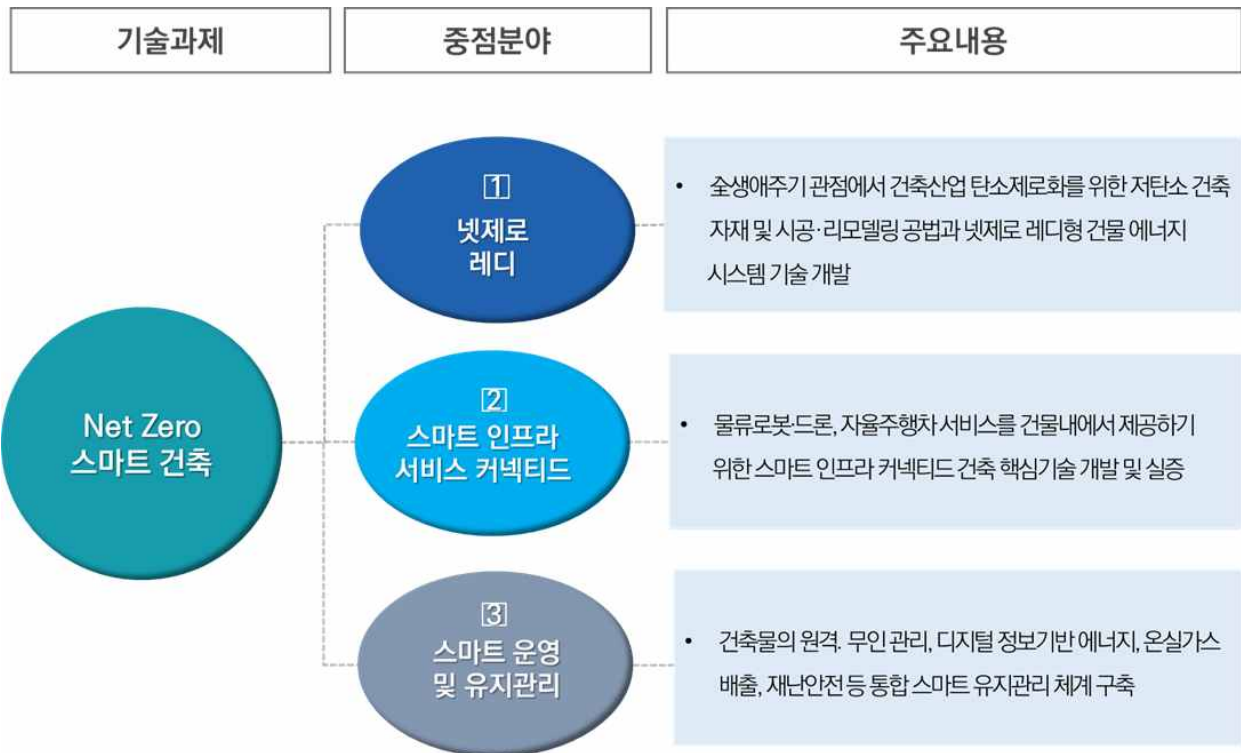
\*\* 국토교통부, 단위면적당 건물에너지사용량 꾸준히 감소(2022), '22년도 수치는 연평균 고려하여 추정

- **(정의)** 탄소중립 건축으로의 전환을 위한 에너지 플러스 또는 넷제로 건축물과 서비스 인프라 연계 지능형 건축·단지 구현 및 운영관리
- **(목적)** 건축물 에너지 부하 최소화, 고효율 설비·자재 도입, 신·재생 에너지 적용 등을 통해 넷제로 건축물 구현 및 스마트 운영관리
  - 건축물 전생애주기 관점의 넷제로 레디 핵심기술 확보, 통합형 기술 실증, 제도개선까지 일괄 지원하여 건축산업의 탄소중립으로 전환
  - IoT, AI, 디지털 정보 활용 모빌리티 서비스 연계 스마트 빌딩 운영·유지관리 핵심기술 개발, 실·검증을 위한 시범사업 및 제도개선
- **(배경 및 필요성)** 탄소중립 건축으로의 전환을 위해 에너지 플러스 또는 넷제로 건축물 구축 및 디지털 기반의 스마트 운영기술 개발 필요
  - 신축 건축물 에너지효율 강화, 기존건축물 에너지성능 개선 등의 국내·외 정책 기조에 따라 건축물의 에너지 부하의 최소화 필요
  - 신·재생 에너지를 적용하는 등의 방법을 통해 건축물 에너지 소비를 스마트하게 운영·관리하기 위한 체계적인 연구가 필요
  - 공공건축물 그린 리모델링과 제로에너지 건축 의무화 등 녹색건축 활성화를 위한 기술 지원 및 일자리 창출('22년, 2만5,000개)에 기여

### <Net-Zero·스마트 건축 개념도>



### <Net-Zero·스마트 건축 기술전략트리>



## ① 넷제로 레디

- \* (넷제로 레디 건축) 화석연료 중심의 기존 에너지 공급방식 외에 탈탄소화되는 미래 에너지 공급 방식에 유연하게 적응함으로써 경제적/기술적으로 최적 대응할 수 있는 탄소배출 Zero 달성 건축 기술
- **(현황 및 전망)** 파리협정에 따라 주요국들은 2050년 탄소중립(Net zero)을 목표로 제로에너지건축 의무화 등 관련 기술의 보급·확대 추진 중
  - \* (미) '50까지 상업용 건축물 100% 제로에너지화, (일) 도요타 에코폴타운, 연평균 49% CO<sub>2</sub> 감축
  - \*\* 건물에너지 효율 부문 글로벌 투자 전망 : '25년 2,200억\$, '40년 3,500억%(IEA, '21)
  - 우리나라는 그간 다양한 R&D가 진행되었으나 단열, 창호 등 **Passive 기술** 위주로 국가온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위한 활용 확산에는 한계
    - \* 건물부문 NDC(Nationally Determined Contributions) : '30까지 온실가스 배출량 32.8% 감축('18 대비)
- **(추진방향)** 건축물 전생애주기 관점의 넷제로 레디 핵심기술 확보, 통합형 기술 실증 및 제도개선까지 일괄 지원하여 건축산업의 탄소중립 전환 추진
  - **(핵심기술)** 넷제로 레디 건축 구현기술\*, 탄소Zero/negative\*\* 자재·공법, 그린리모델링 패키징\*\*\*, 건물에너지 통합관리시스템 등 핵심기술 확보
    - \* 에너지원에 유연한 Energy Flexible 건축, 건물에너지 효율 향상기술 등
    - \*\* 탄소 네거티브 : 탄소 배출량 0 이하, 건물 자체가 탄소 흡수원으로 기능 가능
    - \*\*\* 단열/기밀 등 에너지 컴포넌트-시공-운영-업사이클링 등 리모델링 요소 패키지와
  - **(테스트베드)** 자재·공법·신재생에너지 융합 에너지 통합관리 등 건축물 전생애주기의 카본 네거티브 지향 테스트베드 구축 및 실증
    - \* 탄소 제로 자재/공법 활용 넷제로 레디 건축물과 지역기반 신재생에너지 연계 실증 등
  - **(제도 개선)** 넷제로 레디 건축 확산 가속을 위한 건물 온실가스 배출량 인증체계, 인센티브, 건축 전과정 넷제로 가이드라인 등 확산 지원제도 마련
    - \* 자재부터 운영까지 건축물 전생애주기로 확대한 넷제로 레디 건물 인증 등

<제로에너지건축물>



\* 제로에너지건축물 인증 기술요소 참고서(국토교통부)

<건물에너지 통합관리 시스템 개념도>



\* 건물에너지 소비데이터 플랫폼 구축 기획보고서

## ② 스마트 인프라 커넥티드 서비스

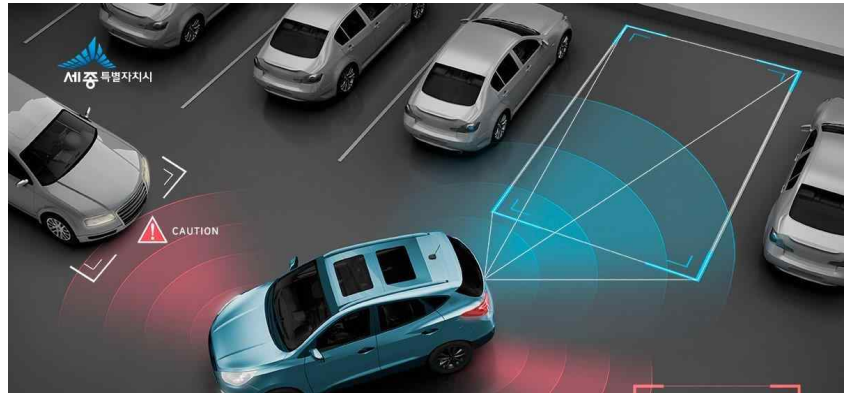
- (현황 및 전망) 비대면 전자상거래의 발전으로 자율주행 물류로봇의 배송 비중은 증가하는데 비해 실내외 주차에 대한 국제표준\*\*은 부재
  - \* '30년 자율주행 기반 물류 로봇의 배송물량 처리 비중 20%, 시장규모 50조원 전망
  - \*\* (미국) 도로교통안전국(NHTSA) 연방가이드라인을 발간하고, 주별로 자율주행차법 제정 및 자동차공학회(SAE)에서 표준 보완, (유럽) ISO 표준과 유엔 유럽 경제 위원회(UNECE) 규정(Regulation)을 동시에 활용해 제도 기반 마련 중
- 우리나라는 '25년 상용화를 목표로 물류로봇, 자율주행차 등을 개발 중으로 이용자 중심의 주거 및 생활 공간으로 접근성 확대 필요
  - \* 제1차 자율주행 교통물류 기본계획('21~'25, 국토부)
- (추진방향) 물류로봇·UAM, 자율주행차 서비스를 건물내에서 제공하기 위한 스마트 인프라 커넥티드 건축 핵심기술 개발 및 실증
  - (핵심기술) 스마트 모빌리티의 건물·단지 내 운영을 위한 충전, 진출입, 이동 등의 모니터링, 플랫폼 등 스마트 플러스 빌딩\* 기술 개발
    - \* 물류로봇·드론, 모빌리티(UAM, 자율차) 기술·서비스와 융복합되는 건물
  - (실증) 물류로봇·드론·UAM, 자율차 서비스를 제공을 위한 운영·관리 플랫폼 기반 핵심기술의 건물·단지 단위 실증
  - (제도개선) 스마트 플러스 빌딩의 보급, 활성화를 위한 건축기준 및 인증제도 개발, 관련 규제 발굴·개선으로 활성화 기반 마련
    - \* 물류배송(로봇제어, 물류허브, 로봇이동, 로봇충전, 비상대응 등), 교통(건물 옥상 UAM 버티포트, 자율주행 제어·주차, 전기차 충전 등) 관련 스마트 플러스 빌딩 서비스 인증 추진

<물류로봇 친화 건물>



\*LG전자(<https://live.lge.co.kr>)

<자율주행차 발렛주차 실증사업>

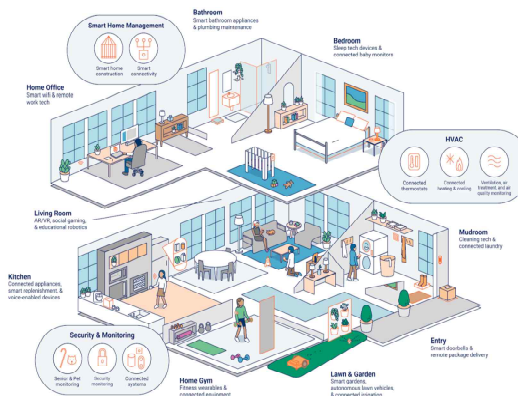


\*세종특별자치시청

### ③ 스마트 운영 및 유지관리

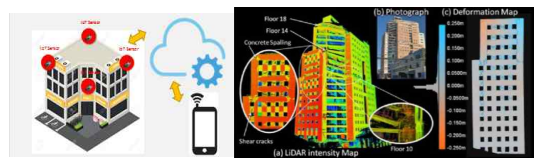
- (현황 및 전망) IoT 기반 초연결 시대 도래로 건축물 스마트화 기술이 시장의 주류로 등장하면서 관련 산업·시장은 지속적으로 성장할 전망
  - \* 글로벌 스마트홈 시장은 '20년 738억\$에서 '25년 1.353억\$까지 성장 예상
  - \*\* 스마트제어·안전·보안 등 빌딩 자동화 솔루션(Siemens, Johnson Controls), 주택용 원격제어 스마트 홈 제품(Google, Philips) 기업이 산업 선도 중
- 국내의 경우 현장·인력 위주 관리에서 탈피, ICT 기술을 융합한 신속 대응 및 사전예방 중심으로 건축물 운영 및 유지관리의 지능화 필요
  - \* 제3차 건축정책 기본계획('21~'25)에 따라 스마트기술 활용 건축물 관리 및 빅데이터 기반 안전관리시스템 구축을 위한 기술 개발 필요
- (추진방향) IoT, AI, 디지털 정보 기반 스마트 빌딩 운영·유지관리 핵심기술 개발, 실·검증을 위한 시범 사업 및 제도개선 추진
  - (핵심기술) IoT 기반 건축물 무인·원격관리\*, AI기반 개방형 스마트하우징 플랫폼·서비스\*\*, 디지털정보 기반 신속·통합 안전관리\*\*\* 등 핵심기술 확보
    - \* 영상, 드론, 로봇, IoT 센서 활용 인공지능 기반 건축물 원격 조사·점검·진단·관제 기술 등
    - \*\* AI 알고리즘 기반 개방형·확장형 스마트하우징 플랫폼, 스마트 주거서비스 기술 등
    - \*\*\* 지진, 화재, 침수 등 재난·재해에 신속 대응 가능한 디지털 정보 기반 건축물·광역 단위 신속·통합 안전관리체계 구축 등
  - (실증) 건축물 스마트 운영관리 시스템, 스마트하우징 서비스, 신속 안전관리 기술을 통합한 건물·단지·광역 단위 테스트베드 구축·운영
  - (제도개선) 개인정보보호 등 장애요인 발굴 및 개선, 신기술·서비스 활용 인센티브 활성화, 주체별 책임·역할 가이드라인 마련 등 제도개선 추진

<스마트 운영관리 개념도>



\* CBINSIGHTS.COM

<건축물 상시 모니터링>



<디지털 정보 기반 신속통합 안전관리>



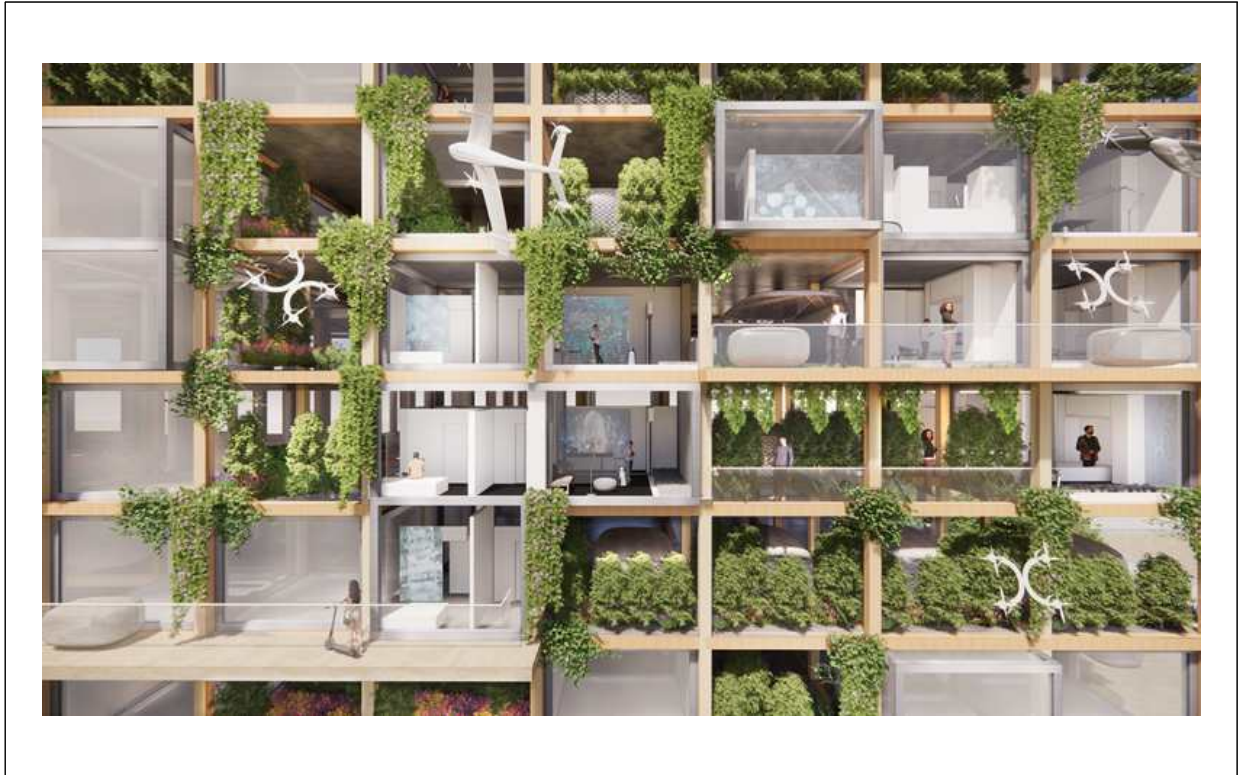
\* 노후 건축물 저비용 수요대응형 안전향상 개선기술 개발 기획보고서

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 거주 만족도('22) 85%*</li> <li>▶ 신규주택 주거공간 내 외부소음(22) 50dB</li> <li>▶ 노인성 질환 대비 실버케어 주택기술(22)</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 거주 만족도('27) 90%</li> <li>▶ 신규주택 주거공간 내 외부소음(27) 45dB</li> <li>▶ 생애맞춤형 건강 관리가 가능한 거주자케어 주택기술('32)</li> </ul>

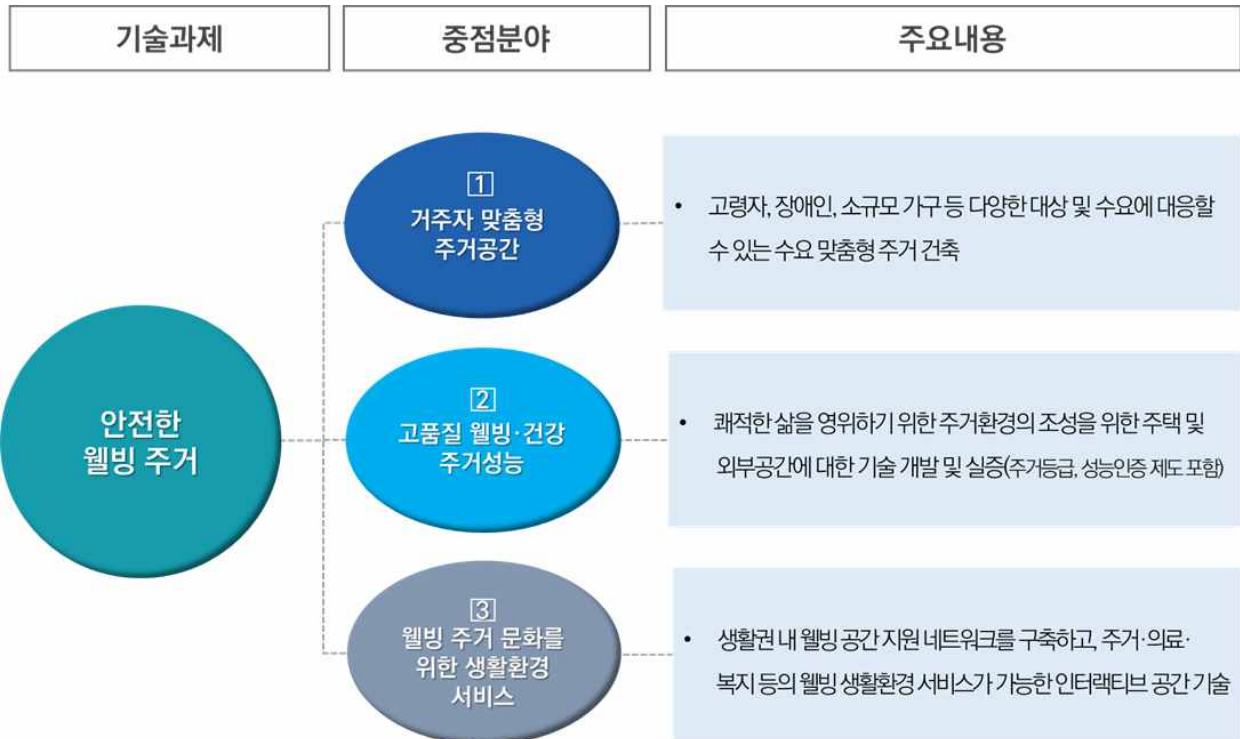
\* 국가지표체계, 주거환경만족도(2022.12), '22년도 수치는 연평균 고려하여 추정

- **(정의)** 고령화, 1인 가구 등 미래 인구구조 변화에 맞추어 안전하고 편리한 주거환경 및 고품질 웰빙 주거성능을 겸비한 미래의 주거모델
- **(목적)** 다가오는 미래사회에 적응하기 위해 거주자 수요맞춤형 최적 주거환경을 구축하고, 삶의 질이 향상될 수 있도록 다양한 주거모델 및 서비스 개발
  - 저출산 심화 및 초고령화사회 진입에 대비하여 다양한 형태의 주거모델을 개발하고 라이프스타일에 맞는 거주자 수요맞춤형 최적의 주거환경 구축
  - 비대면 일상에서의 다양한 요구를 수용하고 국민의 건강한 삶과 문화를 위한 주거모델과 서비스 개발 및 실증
- **(배경 및 필요성)** '25년 초고령화사회 진입으로 인해 AIP\* 요구 증가, 디지털세대의 다양한 욕구 및 비대면 비즈니스 수요 등이 증가
  - \* 노인의 지역사회 계속거주(Aging in place) : 노인이 생활하던 지역에서 노년기를 보내는 것이 바람직하다는 노인복지 실천의 가치를 뜻함
  - 주택 및 주거문제는 우리 사회의 최대 난제로서 주택의 양적인 공급뿐 아니라 고품질의 친환경·생태·웰빙 주거수요 증대
  - 주택과 주거품질·서비스의 질적 향상 요구도 증대에 따른 주거환경의 고품질화 및 건강주택에 대한 필요성 증대

## <안전한 웰빙 주거 개념도>



## <안전한 웰빙 주거 기술전략트리>



## ① 거주자 수요 맞춤형 주거공간

- (현황 및 전망) 우리 사회는 주택의 양적인 공급뿐 아니라 주택과 주거 품질·서비스의 질적 향상 요구
  - 고령화, 1인 가구 증가 및 감염병 등 사회적 위험의 증가에 따라 주택유형과 주거형태에 대한 수요는 다각화 및 다양화 추세
  - 단독주택 등 소규모 주택에 대한 관심과 수요가 증가되고, MZ세대 중심으로 개인공간과 공유공간 분리모델에 대한 선호도 증가
    - \* (미국·영국) 1인 가구와 고령자 증가가 사회적 이슈화되고 있으며, 특히 저소득 고령자 증가에 따른 주거정책 시행. 구글 직원 60%는 주 1회 사무실 출근
- (추진방향) 저출산 및 초고령화 사회 진입 대비, 다양한 형태의 거주자 수요를 반영한 주거공간모델 개발과 실증 및 시범 적용
  - (핵심기술) 다양한 주거공간을 위한 설계·인프라·공간 구축 핵심기술 개발
    - \* 고령화사회 대비 실버케어 주택기술, 비대면 일상을 수용할 수 있는 홈택트 실내 주거공간, 1인가구 대응 공유형·체재형 공동주택 주거공간, 다거점 기반의 원격근무를 위한 복합공간 등
  - (실증) 공공·민간기업 공동 다양한 주택모델을 개발하고, 실내공간에서의 다양한 일상을 수용할 수 있는 모델 실증
    - \* 주거모델 개발에 있어 4차 산업혁명과 관련한 미래기술을 적극 적용(프롭테크, 스마트홈, 스마트팜 등)하고, 민간의 창의적인 아이디어를 반영한 시민참여형의 설계모델을 바탕으로 공유형·체재형 공동주택 주거공간모델 시범 적용
  - (정책개발) 주거에 대한 물리적(건축기술 등) 및 경제적 요소(산업구조 등), 사회문화적 요인(프라이버시 등) 등을 분석하여 주거문화의 발전방안 모색

<공동주택과 단독주택을 결합한 주거형태 사례>



\* 코펜하겐 8 house (8 Tallet)

<공유주택 사례>



\* 여삼동 트리하우스('19.4 매일경제)

## ② 고품질 웰빙·건강 주거성능

- (현황 및 전망) 실내공기질, 음환경 등 물리적 환경에서 신체적·정신적·사회적 건강 관점에서의 웰빙 주거성능 향상 요구 증가
  - 미국 주도로 건축물 내외부 공간의 설계, 시공, 운영 전단계에 걸쳐 건강·복지를 고려한 건축물에 대한 국제인증제도\* 추진 중('14~)
    - \* WELL 인증(WELL Certification): 인체의 건강과 복지에 주안점을 두고 건강친화적 건축물을 장려 및 평가\*\*하는 제도('14~, International WELL Building Institute)
    - \*\* 인체에 영향을 줄 수 있는 Air, Water, Fitness, Comfort, Mind, Nourishment, Light 등 7개 평가분야, 100개 세부항목에 대해 평가·인증·모니터링 성능평가 시스템
  - 국내의 경우 주거환경 개선\*을 위해 쏘주기 관점에서 신체적·정신적·사회적 건강 등이 고려된 주거성능 향상 기술 고도화 및 제도\*\* 마련 필요
    - \* 공동주택 성능향상('14~'18), 스마트 헬스케어 주택('14~'21), 스마트하우징('20~'23) 등
    - \*\* 「건강친화형 주택의 건설기준」을 시행중이나('14~) 정신적·사회적 건강 고려는 미흡
- (추진방향) 건강한 삶에 대한 욕구와 라이프스타일에 맞는 수요 맞춤형 주거환경 구축, 고품질 지능형 웰빙·건강 주거성능향상 기술개발 및 실증
  - (핵심기술) 스트레스 프리\*(stress-free) 주거 설계·시공·운영관리, 건강하고 쾌적한 주거를 위한 웰빌딩\*\* 모델 및 플랫폼 기술 개발
    - \* 환기·살균·체감온도 등 실내공조, 소음·조명 등 수면환경 및 방법, 청소, 보수 등 고려
    - \*\* 웰빌딩(Well-Building): 신체적 건강, 스트레스·불안감과 관련된 정신적 건강 및 사회생활 적응에 관련된 사회적 건강을 모두 만족시키는 건물
  - (실증 및 제도 개선) 거주환경에서 리빙랩 실증 및 시범운영, 웰빌딩 기준·주거등급·성능인증 요구조건, 지방서 등 제도개선

< 헬스케어 주택 개념도 >



\* Tips for healthy home(The harvard gazette)

<현대건설의 H 클린알파플러스>



\*현대건설, 미세먼지 제균기능 공기청정 세대환기 시스템

### ③ 웰빙주거문화 형성을 위한 생활환경 서비스

- (현황 및 전망) 비대면 일상 등 소비자의 거주 지역과 상황에 따른 다양성을 수용하는 생활환경 서비스를 통한 웰빙주거문화 형성 필요
  - 유럽 등에서는 주거문화를 풍요롭게 하도록 사회공동체를 기반으로 다양한 이해와 소통이 원활한 공간과 체계를 구축하여 운영
    - \* (EU) 네덜란드, 오스트리아, 덴마크 등은 사회임대(Social Housing) 주거형태가 증가하고 있으며, 돌봄서비스 등 지역의 주거 커뮤니티를 고려하여 주거공간 조성
  - 시간과 공간의 변화에 따라 개개인의 거주행태를 반영할 수 있도록 다양한 주거문화 서비스\* 제공 기술개발 필요
    - \* 근로시간이 단축되고 여가시간이 증가함에 따라 다양한 공간수요가 발생되며, 연령별로 계층별로 행동특성에 따른 서비스 양상이 다변화 됨
- (추진방향) 웰빙주거문화 형성을 위한 인문·사회·환경 측면의 다양한 서비스를 발굴하고 요소기술 개발 및 거주자 참여 실증
  - (핵심기술) 다양한 교육·문화활동 서비스가 가능한 Interactive 공간\*, 반려동물·식물 공생환경, 웰빙공간 지원 및 공동체 참여 서비스 등 개발
    - \* 인터랙티브(Interactive) 공간이란 쾌적·편의·건강·교육·운동·예술·공작활동 및 거주공간이 공간과 구성요소 뿐만아니라 인간과 자연과 더불어 상호작용하는 관계를 아우르는 건축공간을 의미
  - (실증) 창의적인 아이디어를 바탕으로 주거 커뮤니티 기반 다양한 생활환경 서비스 모델 시범적용
    - \* 반려동물 친화 주거공간 조성, 자연친화적 녹지공간 조성, 생애주기 라이프스타일 변화 대응 유니버설 주거설비 등

< OECD 웰빙 생활 항목 >



\* OECD BETTER LIFE INITIATIVE(How is Life 2020)

< 자양 공공힐링센터 >



\*서울시 홈페이지

## V. R&D를 통한 산업혁신 기반 조성

### 1 임무지향형, 도전혁신형 R&D 추진을 위한 연구기획·관리시스템 개선

- ◇ 국가 난제해결을 위해 기술 뿐 아니라 인센티브, 규제 등이 연계된 패키지 형태로 기술과 정책을 융합한 R&D 추진
- ◇ 시장·정책 수요와 연계된 R&D 발굴·기획, R&D 미션 달성을 위한 사업 추진 및 참여 방식 다각화, 연구성과 실용성 제고 등을 위한 연구관리시스템 혁신

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 상향식 R&amp;D로 전략성 미흡</li> <li>▶ 기술개발 중심의 R&amp;D 추진</li> <li>▶ 연구기관 위주 수요발굴로 시장정책 연계 부족</li> <li>▶ 획일적 사업 구성으로 창의·도전성 부족</li> <li>▶ 특정 연구기관 중심의 중대형 위주 사업 추진</li> <li>▶ 목표달성이 쉬운 R&amp;D 과제 추진</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 경제·사회적 명확한 임무 중심 R&amp;D 추진</li> <li>▶ 정책, 규제, 인센티브를 결합한 패키지 R&amp;D 추진</li> <li>▶ 시장 수요, 정부 정책 연계한 R&amp;D 추진 강화</li> <li>▶ 품목지정, 자유공모 등 사업방식 다양화</li> <li>▶ 다양한 연구자 참여를 위한 참여방식 개선</li> <li>▶ 실패를 두려워하지 않는 혁신·도전적 R&amp;D로 1등 기술 선도</li> </ul>

#### □ 필요성

- 국가 난제해결을 위한 과학기술의 역할이 강조되고 공공 R&D의 사회적 책임도 점차 증대되는 등, 임무중심의 R&D가 대두되는 상황
  - 탄소중립, 건설안전 등 국토교통분야 난제해결을 위해 R&D와 정책, 규제, 인센티브를 결합한 패키지형태 R&D과제 추진 필요
- 연구자 위주의 과제 발굴, 획일적 사업방식, 실용화 한계 등 기존 연구관리방식으로는 혁신적 성과창출 및 투자효과 극대화에 한계
  - 국토교통R&D의 한계를 극복하고, 도전과 혁신 등 현 정부의 과학 기술정책에 부응할 수 있도록 연구관리시스템 재설계 필요

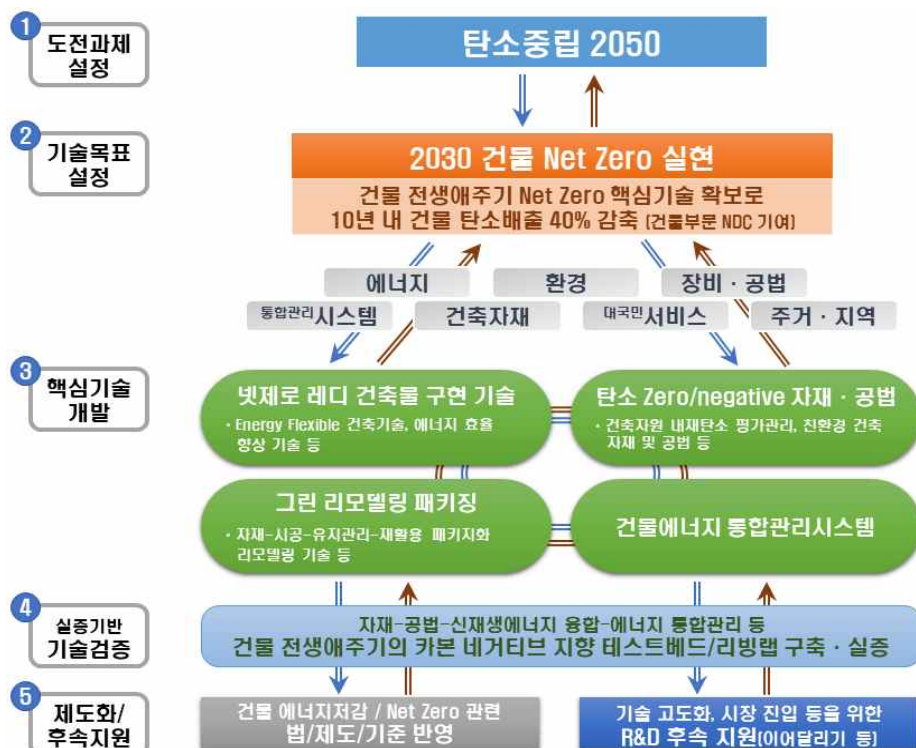
#### □ 추진내용

- (국토교통분야 난제 정의) 국토·도시·모빌리티 등의 분야에서 과학 기술을 통해 문제해결이 필요한 중요한 정책 난제를 정의
    - 지방도시쇠퇴, 탄소중립, 건설안전, 저출산·고령화 등 경제·사회적으로 과급력이 크고 과학기술 기여 가능성이 높은 정책난제\* 설정
- \* 메가트렌드, 중요이슈, STEEP분석 등을 통해 국토교통분야 난제 도출

- (패키지 R&D 추진) 기술 뿐 아니라 정책과 제도 등 인센티브와 규제가 연계된 자원·기술·정책을 융합한 패키지 형태 R&D 추진
  - 설정된 도전과제를 해결할 수 있는 중점기술군을 도출하고, 중점 기술별로 실행 가능한 R&D과제 선정기준을 마련하여 과제 선정
    - \* 도전과제설정→목표정의→기술선정→패키지 R&D과제→R&D과제 추진
  - 기술성숙도가 높은 기술개발에 집중투자하고, 실증사업을 통해 테스트베드 또는 리빙랩 적용 후 관련 법·제도·기준에 반영 및 이어달리기, 창업 지원 등 사업화 후속지원 연계
    - \* 정책과 연계된 공사·공단 등의 적극 참여를 유도하고, 민간협업체를 활용 시행 가능한 실증사업을 R&D 기획에 포함
  
- (시장 정책 연계) 시장 수요 및 국가 정책 연계한 국토교통 R&D 발굴·추진
  - 산·학·연·공공이 참여하는 혁신 네트워크\*를 구성·운영하여, 수요처가 필요한 R&D 아이템 발굴 및 기업 참여문턱 낮추기
    - \* 일선 기업으로부터 아이디어 차원의 기술수요를 청취하여 R&D과제로 발전 시키고, 산·학·연·공공이 중심이 되어 성과활용을 위한 상생·협업
  - 국토교통 분야별 정책, 제2차 연구개발 종합계획 등 정부의 정책 지원을 위한 Top-down 형태의 R&D 과제\* 추진
    - \* 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 스마트건설, Net Zero 건축, 액화수소 인프라 등
  
- (방식 다양화) 국토교통 R&D 목표에 따라 과제발굴, 공모, 연구참여, 사전기획방식, 기술목표 수준을 차별화
  - (과제발굴) R&D 성과의 적용처와 수요기관에 따라 신규과제 발굴방식을 Top-Down, 혁신네트워크, 수요조사, 민간협단체의 4종류로 차별화
  - (과제공모) R&D 목표와 수행방식을 사전에 지정하는 지정공모 방식 외에 품목지정 및 자유공모 방식을 확대
  - (연구참여) 신진연구자의 참여확대와 혁신·도전형 사업의 추진을 위해 통합발주 외에 분리, 경쟁, 단계별 공모 등의 7개 방식으로 확대
  - (사전기획) 기획과제의 적정성 중간검토 및 경쟁을 통한 기획결과의 효과성 확보를 위해 개별기획 외에 단계별 기획 및 경쟁기획 확대

- (기술목표) 글로벌 최고 기술대비 R&D 사업의 목표수준을 사전에 정의하여 기술목표를 선도형 및 추격형으로 구분
- (R&D 참여 확대) 다양한 연구자·기관 참여를 위한 R&D 참여방식 개선
  - 컨소시엄 형태의 중대형 R&D 사업의 경우 분리공모 및 순차적 공모를 확대하여 연구자 참여 기회 증대
  - 경력, 네트워크가 부족한 신진 연구자, 중소·벤처기업, 非국토교통 분야 연구자 등이 단기·소형과제에 참여가 가능하도록 문호 확대
    - \* 기술 비지정형 프로그램사업, 4차 산업혁명 융합기술 분야 소형 R&D사업 확대
- (선도형 R&D) 혁신·도전형 기반의 과제선정과 단계별 연구개발, 실증 등의 장기적 지원을 통해 뚝뚝한 R&D 발굴 추진
  - 30년 후를 내다 본 장기적 관점의 국토교통 분야 중장기 기술 로드맵 수립을 통해 도전적 중대형 R&D과제 발굴·추진
  - 혁신·도전형 R&D 사업 추진을 위해 단계형\* 및 자유공모형 R&D 확대
    - \* (1단계) 탐색연구(복수기관) → (2단계) 본 연구 → (3단계) 실증연구

※ (예시) 기술공모형 실증 패키지 R&D 사업



- ◇ 국토교통 데이터, 신기술신산업 중심의 창업을 촉진하고, 유망 아이템 발굴부터 스케일업, 글로벌 진출까지의 전주기적 기업성장 지원
- ◇ 수요발굴 단계의 수요처(공공·민간) 참여, 개발 단계의 수요처 연구참여·성과적용 협약 및 사업화 후속지원 등 R&D 성과 확산 위한 지원체계 마련

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 중소기업 지원에 집중된 R&amp;D 사업운영</li> <li>▶ R&amp;D·실증·사업화 중심의 R&amp;D 프로그램</li> <li>▶ 국토교통 창업지원공간, 맞춤형 사업 부족</li> <li>▶ 연구종료 후 시장진입 등 위한 후속 지원 부족</li> <li>▶ R&amp;D 결과물의 수요처 활용 미흡</li> <li>▶ 연구성과 시장 진입 위한 투자 연계 부족</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 창업, 성장, 글로벌진출까지 전주기적 지원</li> <li>▶ 인증, 금융, 컨설팅 등 산업진흥 프로그램 확대</li> <li>▶ 국토교통 특화 패키지형 창업지원 고도화</li> <li>▶ 이어달리기 사업 등 사업화 후속지원 추진</li> <li>▶ 수요처 연구참여 성과적용 협약 등 수요 검증</li> <li>▶ 공공/투자기관을 포함한 업종별 얼라이언스 구축</li> </ul>

## □ 필요성

- 국토교통 분야는 산업의 디지털 전환이 가속화되고 자율주행, UAM 등 모빌리티 신산업이 부상중이나 타 부처 대비 산업진흥 프로그램 지원 부족
  - 국토교통 신산업 분야의 창업 및 창업기업 성장에 필요한 교육, 금융, 판로지원, 기술검증 등 해소를 위한 지원 필요
- 연구사업 종료 이후 성과확산을 위한 후속연구, 사업화 지원프로그램의 확대로 우수 연구성과의 사업화, 창업·투자연계, 해외진출 지원 필요
- 수요발굴·기획시 성과 활용 가능성 검토 미흡, 사업수행 및 성과활용 단계의 공공 수요처의 소극적 참여로 R&D 성과의 사업화 미흡

## □ 추진내용

- 민간주도 혁신산업 육성을 위한 Digital, Mobility, Smart city 사업화 R&D 지원 확대 및 기업성장 전주기에 기반한 맞춤형 기업지원
  - (생애주기 맞춤 지원) 핵심기술 개발 R&D → 창업지원 → 사업화 R&D → 기업성장·글로벌진출이 가능하도록 상향식 R&D 확대

- (혁신조달 연계) 공공조달 시장진입 지원을 위해 공공기관의 기술수요를 발굴하여 맞춤형 기술개발 및 현장적용·실증 등 전과정 연구개발 지원
  - \* 공공조달 연계형 국토교통 혁신기술개발 사업 신규 지원
- 기업성장을 뒷받침할 기업지원 제도 고도화 추진
  - (인증제도 연계) 기술보유 창업기업의 기술검증 지원, 중소벤처기업의 초기 시장진입을 위한 성능개선 지원 및 신기술 인증(NET) 연계 R&D 도입
    - \* 국토교통 기술검증 및 성능개선 사업, 신기술·혁신제품 고도화 R&D 추진
  - (기업지원 콘텐츠 발굴) 창업기업 전문컨설팅, 상시 멘토링 프로그램 운영 및 사업화자금 지원 등 국토교통분야 기업지원 허브 신규 프로그램 개발
    - \* 해양수산부 O-Startup, 농림식품부 A-Startup 등 부처 특화 비R&D 지원 프로그램 벤치마킹을 통한 신규 사업 발굴 추진
  - (후불형 R&D 도입) 기업자금으로 R&D를 先수행하도록 하고 성공 판정 후 나머지 출연금을 지급 등 기업지원 R&D 지원방식 다양화
    - \* 중소기업부 후불형R&D 지원사업 등 벤치마킹
  - (중견기업 지원) 국토교통 초기 중견기업의 기술자생력 강화를 위해 기술수준 향상, 독자적 기술자립 또는 기술 국산화, 사업화 R&D 지원
    - \* 중견기업 재도약 DNA 융합 R&D, 글로벌 벤더 중견기업 육성 R&D, 중견기업 보유 기술의 국내외 트랙레코드 확대 지원 프로그램 등
- 국토교통 분야 융복합 기술기반의 예비창업자 및 초기 창업자 대상 창업보육공간 마련 및 창업지원 프로그램 운영
  - (창업보육) 4차 산업혁명 핵심기술을 접목하여 국토교통 분야 공공·민간 시장수요에 대응할 융복합 기술기반의 창업 지원 추진
    - \* 창업보육공간, 창업기획, 투자유치·판로지원 등 패키지 프로그램이 결합된 ‘국토교통 융복합 신산업 창업지원 프로그램’ 신규사업 추진
  - (민관협력 스타트업 육성) 정부와 대·중견기업이 국토교통 분야 D.N.A. 스타트업을 공동 발굴하여 고성장기업으로 스케일업 지원
    - \* 대·중견기업 등이 민간에서 운용중인 오픈이노베이션 프로그램과 연계하여 ‘민관협력 기반 국토교통 DNA-스타트업 육성 사업’ 신규 추진

- R&D 성과의 시장 안착을 위해 이어달리기 사업, 공공기관 수요연계·민간 투자연계형 Bottom-up 사업을 신규 발굴
  - (이어달리기 사업) 공공·민간의 우수 R&D 성과 중 사업화로 연계되지 못한 기술 선별하여 후속 연구개발자금 지원 및 성과 고도화 지원
  - (공공연계형 사업) 기획 단계부터 공공시장진출·사업화를 목표로 구체화·수치화된 RFP 도출 및 수요기관(공공·공사 등) 연구참여 의무화
  - (민간투자형 사업) VC 등 민간투자유치가 완료되어 기술력·시장성 등이 既검증된 기업의 기술을 사업화까지 연계 지원 확대
- 기획 단계부터 공공기관 참여확대 및 연구성과를 적용할 신규발주·구매계획을 사전 확인하고 연구개발, 성과검증 및 활용에 주도적 참여
  - (기획: 공공기관 주도) 일상생활과 밀접한 안전·환경 등 공공분야 수요기술에 대해 공공기관이 자발적·선제적 신규 R&D 사업 기획
  - (참여: 현장적용 제고) 과제 참여를 통해 사업의 목표수준, 사양(성능, 가격, 내구성 등)을 공공기관이 직접 확인하여 현장 적용성 제고
  - (활용: 성과적용 확약) 공공기관이 설정한 사양 달성을 전제로 연구성과 사전구매(적용) 또는 R&D 직접 참여 후 R&D 성과 적용
  - (사업화: 컨설팅) 발주부서의 사정변동, 규제 등으로 인한 적용 부담 등을 고려하여, 사업화컨설팅, R&D샌드박스 등과 연계한 R&D 사업 추진
- 국토교통분야 공공기관, 투자기관(벤처캐피탈, 엑셀러레이터)을 업종별 얼라이언스에 참여시켜 R&D 발굴·수행, 사업화 및 투자연계 지원
  - \* 업종별 얼라이언스 구성: 투자기관(투자유치 및 직접투자 등), 연구기관(상용화 R&D 성과도출), 수요기관(R&D 발굴 및 과제참여, 발주계획 공유 등)

- ◇ 국토교통 분야 국민니즈를 반영하여, 정부가 공공데이터의 자발적 공급자로서 역할을 할 수 있는 데이터 생태계(오픈데이터 지울형 Marketplace) 조성
- ◇ 국토교통 데이터 생태계 구축 및 디지털 전환을 통해 시민 생활, 안전 및 경제활동 등 체감도가 높은 공공부문 대국민 서비스 창출 및 디지털 정부 실현

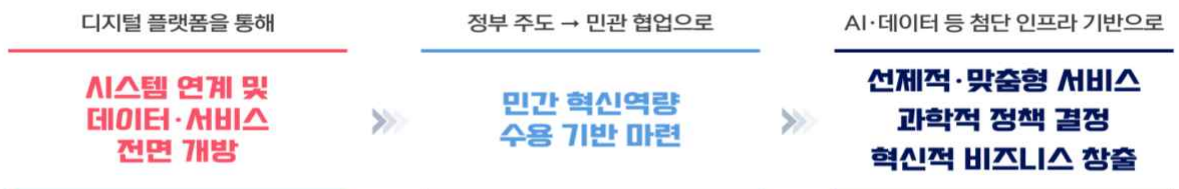
As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기관별 공공데이터 독점, 데이터 연계·공유 한계</li> <li>▶ 개인정보 보호 이슈 등 규제로 유통·활용 한계</li> <li>▶ 데이터 생산/표준/품질/인프라 관리체계 부재</li> <li>▶ 제한적 데이터 제공으로 서비스 발굴 및 활용 저하</li> <li>▶ 최신 산업기술 동향, R&amp;D 보고서 공유/활용 한계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 산업 활성화 중심의 공공데이터 민간 연계·공유</li> <li>▶ 법제도 정비개정 등을 통한 데이터 유통·활용 촉진</li> <li>▶ 생산/표준/품질/인프라 체계확립으로 융복합 연계 가능</li> <li>▶ 이용자 중심의 데이터 서비스 플랫폼, 지원체계 구축</li> <li>▶ R&amp;D 수행시 생산되는 국내외 산업기술 동향 제공</li> </ul>

□ 필요성

- 정부는 모든 데이터가 연계되는 '디지털 플랫폼' 정부를 통해 국민, 기업, 정부가 사회문제를 해결하고 새로운 가치를 창출토록 노력 중
- 분업화 구조하에서 기관별로 고립된 데이터로는 통합적 서비스 제공의 걸림돌



- 국토교통분야의 교통, 부동산 등 국민의 생활과 직결된 선제적·맞춤형 공공서비스 제공을 위한 국가차원의 데이터플랫폼 구축 필요



□ 추진내용

- 국토교통 빅데이터가 데이터 경제의 중요자본이 되도록 관련 데이터를 적극적으로 확보하여 공정하고 투명한 데이터 생산·유통·활용체계 정립

- (데이터 정보화) 종이문서를 전자화, 소관기관별로 산재된 국토교통 공공데이터의 수집체계 재정립 및 이용자 활용 중심으로 정보화
  - \* (참고) Data(자료, 가공되지 않은 사실) → Information(정보, 자료를 가공하여 의미 있는 정보의 집합) → Intelligence(지능·지성, 정보에서 추론된 의미있는 결론)
- (표준 거버넌스) 데이터 생성-수집-저장-활용시 속성·형태·품질 등을 표준화하고 거버넌스 체계를 확립하여 상호운용성·신뢰성을 향상
  - \* 국토교통 데이터활용 계획 수립·변경, 규제, 비즈니스활성화, 프라이버시, 보안, 소유·사용의 조정과 의사결정을 위한 “국토교통데이터위원회” 운영
- 국토교통 데이터 경제 활성화를 위해 공공-민간 데이터의 연계 및 공유가 가능한 통합 데이터 허브 플랫폼을 구축
  - (공유플랫폼) 지자체, 공공기관 및 민간이 생산·보유하고 있는 모든 데이터가 상호연계 활용될 수 있도록 ‘국토교통데이터허브’ 구축
  - (이용자 중심) 공유플랫폼 속에서 공공데이터를 활용하여, 사용자가 새로운 정보, 서비스 등을 가공, 생성, 관리, 유통이 가능한 플랫폼 구축
  - (보안강화) 개인정보 등 플랫폼 내에서 안전한 전달, 연계, 결합 및 활용이 가능한 안전한 디지털 서비스 기술 및 기반환경 구축
- 국토교통 데이터 산업 생태계 활성화를 위한 공통기반 기술을 개발하고, 데이터 생산·유통·활용 등 데이터 산업 생태계 조성\* 및 실증사업 발굴
  - \* 국토교통분야 공공-민간활용을 위한 ‘국토교통데이터산업활성화포럼’ 운영
  - (개방·연계) 국토교통 공공데이터를 개방하고 민간데이터와 연계 서비스 모델을 개발하여, 데이터 중심의 국토교통 산업 활성화



- 국토교통 R&D를 통한 국내외 정책·시장·기술·산업 동향과 연구성과 및 실적을 축적·공유할 수 있는 '국토교통 과학기술 지식공유 플랫폼' 구축
  - (지식공유체계 정립) 국토교통 R&D사업을 통해 생성된 지식자산을 아카이브(Archive)\*화하고 이를 개방토록 사회적 지식공유체계 정립
    - \* 국토교통 R&D의 모든 지식정보(국내외 정책·시장·기술·산업 동향, 연구결과 보고서, 세미나자료, 논문 등)를 기록하여 언제든지 열람가능한 서비스
  - (지식공유 플랫폼) R&D 지식자산, 생성 자료, 글로벌 관련 정보 등이 공유·활용될 수 있는 '국토교통 과학기술 지식공유 플랫폼' 구축
    - \* 플랫폼 구축시 지식자산 보호 및 저작권침해 종합대응시스템 반영
    - \*\* 국내외 논문·특허 DB, R&D 과제 데이터 정보 연계



- 국토교통 데이터 산업 진흥 및 지식자산 확산을 위한 전담조직 설립
  - (데이터 전문기관) 국토교통 데이터 수집·가공·분석·관리·활용 확대를 위한 체계적이고 전문적인 실행조직인 데이터 전문기관 지정
    - \* 국토부 빅데이터 운영위원회 간사, 데이터 공공·민간 협의체 및 포럼 운영, 타부처 빅데이터 사업 연계·협력 지원, 지자체 연계 및 데이터 허브(Hub&Spoke) 역할, 국토교통 데이터 관리 및 활용(교육, 창업인큐베이팅, 국제협력 등) 확대 지원 등
  - (기술동향 조사센터) 국토교통 R&D 기획 및 산업정책 수립 등에 활용될 수 있는 연구동향, 글로벌 트렌드 및 투자정보 등을 조사 분석하는 조직 신설
    - \* 신규사업 기획, 최신 트렌드를 반영한 차별화된 국토교통 정책 수립 가능

- ◇ 글로벌 선도기술 개발 및 국내 기업의 해외시장 진출을 지원할 시험·인증 인프라 및 전문인력 확보
- ◇ 급변하는 기술·경제·사회 여건에서 다양하고 대응력 높은 국토교통분야과학 기술 미래인재 양성 프로그램 마련 및 기술인력 재교육 지원

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ R&amp;D 성과 해외 진출을 위한 인증 부담</li> <li>▶ 첨단기술 인증인프라 및 인증인력 부족</li> <li>▶ 고령화 등으로 인한 과학기술인력 감소</li> <li>▶ 기술인력의 미래변화 대응 역량 부족</li> <li>▶ 환경변화에 따른 기술인력의 경력개발 미흡</li> </ul>	→
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 글로벌 인증기관 협력, 상호인증 확대</li> <li>▶ 첨단 실험인프라 및 실험전문 인재양성</li> <li>▶ 국토교통 과학기술인력의 유입 확대</li> <li>▶ 첨단분야 경쟁력을 갖춘 핵심 기술인 양성</li> <li>▶ 재교육, 전환교육을 통한 경력 유연화</li> </ul>

## □ 필요성

- 국토교통 R&D 성과 사업화 및 중소·벤처기업의 해외진출을 위한 실험인프라 부족 및 시험·인증 인력 전문성 약화에 대응 필요
- 과학기술 인재의 국토교통분야 진입 기피 및 국토교통 핵심기술과 첨단기술의 융합 추세에 대응하기 위한 新산업 분야 인재 양성 필요

## □ 추진내용

- 우리기업의 해외시장 진출 장벽 해소를 위한 글로벌 시험·인증기관 협력 강화, 상호인정 실험인증체계 구축 및 대형실험시설 고도화
    - (국제상호인정 체계) 시험인증기관간·정부간·국제기구 다자간 상호인정 등을 추진하여 해외시장 진출 장벽 해소 및 동남아 시험인증 수요 확보
    - (최고성능 장비구축) 기존 12종 대형실험시설\*에 장비 보강 및 대형 실험 장비 신규 구축(제로에너지빌딩, UAM 등 신규 R&D 사업 추진)
- \* 첨단건설재료 실험센터, 지진방재 연구센터, 극한성능 실험센터, 기상재현 도로 실증센터, 기후환경실증센터, 주택성능 연구개발센터 등

- (글로벌 시험인증 인재양성) 실험행정 서비스 역량강화 및 글로벌 실험·인증 수준의 장비 전문인력 양성 지원

\* 신규 대형 실험장비 구축을 위한 R&D 추진시, 전문인력 양성과 연계되도록 사업 기획·주관기관 선정

○ 미래사회 변화에 선제적으로 대응하기 위한 융복합 인재양성 및 신기술·신산업을 주도하는 연구인력 생태계 고도화

- (융·복합 인재양성) 4차산업혁명 시대 핵심기술인 DNA(Data, Network, AI) 기술과 국토교통 신산업을 연계한 융·복합 연구인력 양성

\* 국토교통 DNA 융합기술대학원 '22년 3개분야 선정, '23년 추가 2개분야 선정

- (딥테크 산학협력) 미래 국토교통 산업을 혁신적으로 변화시킬 딥테크와 핵심기술의 융복합연구를 수행할 산학협력 연구거점 육성 및 인재 양성

\* 신기술을 이용한 상품·서비스에서 인터페이스 같은 사용자와의 접점이 아닌 그보다 밑바탕을 구성하는 기저기술(例 : 자율주행 - 인공지능, 스마트팩토리 - 증강현실 등)

< 딥테크 연구센터 역할 예시 >

구분	수행 주체 (참여기관)	주요내용
탐색/ 응용	연구센터	(탐색) 딥테크 분야의 다양한 기술을 대상으로 국토교통분야 접목 가능성 연구 등 초기 연구 (응용) 딥테크 분야의 기술을 국토교통분야에 접목하기 위한 응용연구
개발/ 사업화	연구센터 (수요기업)	(개발) 응용연구가 완료된 기술을 대상으로 수요기업을 찾고, 해당 업체와 공동으로 기술개발을 수행하고 기술이전 또는 창업
	수요기업 (연구센터)	(사업화) 개발완료된 기술에 대한 수요기업의 기술사업화 단계 제품화, 상품화와 관련된 연구개발 지원

- (경력개발 지원) 산업인력 역량향상(업스킬링), 공식네트워크 활성화(네트워킹), 실무경험을 갖춘 교수자원 확보(리스크일링)로 인재 역량개발 확대

\* (업스킬링 프로그램) 현장인력에 ZEB, 그린 리모델링 등 탄소중립 관련 기술, BIM 소프트웨어 활용 등 국토교통 관련 최신 기술 이론 및 실습교육 실시

\* (네트워킹 프로그램) 국토교통분야 얼라이언스와 대학연계, 국토교통 분야별 산학협력 인적자원 협의체 구성·네트워킹을 통해 전문인력의 경력개발 지원

- (인력개발 인프라 확충) R&D 인적자원관리 플랫폼\*을 구축하고 연구인력 수급분석, 인력양성 프로그램 성과관리 등 지원

\* KAIA내 국토교통 연구인력 본인이 연구개발 역량정보와 관심분야를 등록하는 기능, 중소기업 등이 연구진 구성을 쉽게 할 수 있는 검색·네트워킹 인프라 구축

## 5 R&D를 통한 국토 균형 발전 지원과 기술 기반의 국제협력 강화

◇ 지역기반 혁신기술의 개발 및 사업화를 통한 지속가능한 지역주도 균형발전 및 지역문제 해결 지원

◇ 국제협력 기반 강화를 통한 국토교통 전략기술 확보 및 해외시장 진출 확대

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 수도권 중심 국토교통 R&amp;D 재원 배분</li> <li>▶ 지역기반 R&amp;D 인력, 혁신자원 부족</li> <li>▶ 지역문제 해결 위한 맞춤형 R&amp;D 부족</li> <li>▶ R&amp;D 성과의 글로벌 적용·확산 미흡</li> <li>▶ 기술트렌드 변화 대응 및 혁신성 확보 부족</li> <li>▶ 독자적 자립기술 및 원천기술 확보 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 지역주도 혁신을 위한 맞춤형 R&amp;D 지원</li> <li>▶ R&amp;D, 인재, 산업이 결합한 혁신거점 마련</li> <li>▶ 지역 이슈, 문제해결 위한 R&amp;D 확대</li> <li>▶ 국내 R&amp;D 성과의 글로벌 확산 기반 마련</li> <li>▶ 급변하는 글로벌 시장 대응 및 혁신기술 확보</li> <li>▶ 취약분야 경쟁력 및 원천기술력 강화</li> </ul>

### □ 필요성

- 주력산업 침체, 인재유출로 지역경제 여건이 악화되어 국토교통분야 지역 특성화 대학·기업·연구소 육성을 위한 맞춤형 혁신정책 및 R&D 필요
- 국가간 기술경쟁 심화, GVC 개편에 따라 국토교통 고부가가치 핵심 원천기술 확보, 해외건설 신시장 확보 등을 위한 국제협력 필요

### □ 추진내용

- 지역 주도의 혁신거점 육성 및 지역 혁신주체의 연계·성장 지원
  - (도심융합특구) 비수도권 광역시에 혁신거점을 구축\*하고 입주기업 맞춤형 국토교통 융합기술 개발 지원 및 특화산업 육성
    - \* 광역시(5곳)의 도심에 산업·주거·문화 등 복합 인프라를 갖춘 고밀도 혁신공간 조성
  - (지역거점센터) 지역내 산학연\*을 중심으로 현안해결 및 지역 기반 국토교통 특화산업 육성을 지원할 위한 거점센터 지정 및 R&D 확대
    - \* 지역대학, 기업, 공공기관, 지자체 등으로 거점센터를 구성하여 현안해결형 R&D 발굴, 지역기반 모빌리티 서비스 발굴 및 사업화를 위한 혁신센터 구축 지원

지역기반 혁신기술 개발	지역 과학기술 인재양성	지역기반 기술이전·창업
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 차세대 혁신기술 개발</li> <li>* 예) 딥테크 융합연구센터를 지역 대학, 기업과 연계하여 설립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Data Network AI 인재 양성</li> <li>* 예) 지역 대학을 국토교통 DNA 융합기술 대학원으로 지정, 인재양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국토교통 기술이전·창업 연계</li> <li>* 예) 지역기반 국토교통혁신펀드 지정 (혁신펀드 제호 겸번처투자 기 운영중)</li> </ul>

○ 전략기술 확보 및 해외시장 진출 확대를 위한 국제협력 활성화

- (전주기 지원체계 마련) 국토교통 분야 국제공동연구사업의 효율적 관리 및 성과목표 달성을 위한 국제협력 전주기 업무지원체계 마련

\* 전담 지원조직 신설을 통해 R&D 사업 및 성과 관리 외에 글로벌 기술 컨설팅·사업화, 국제협력 플랫폼 운영, 국가별 네트워크 구축 등 해외시장 진출 전주기 지원체계 구축

- (국제협력 다양성 확대) 기술의 해외진출 단계, 국가별·분야별 수요 등에 따라 국제협력 R&D의 유형을 다양화하고 신규 사업 적극 추진

- ① (성과확산형) 국토교통 분야 우수기술의 해외시장 진출 및 Track Record 확보를 위해 기술 개량, 현지 실증·사업화 등을 지원하는 신규 R&D 확보
- ② (선도기술 확보형) 국내 기술수준이 취약한 핵심기술에 대한 신속 도입 및 미래 기술·시장 선도가 가능한 원천기술 확보 추진
- ③ (국제표준형) 스마트시티, UAM, 자율주행차, 액화수소설비 등 국제사회에서 기술력이 높고 도입단계인 기술의 국제표준 수립·제정 활동 지원

- (해외거점 구축) 기술협력 수요 발굴 및 국내 기업의 해외진출 촉진을 위한 해외협력거점(가칭 국토교통기술 협력센터) 구축·운영

\* 국토부 해외주재관, 국제기구 파견인력, 부처 산하기관과 관련 출연연구기관의 MOU 체결기관 등 국토교통 특화 해외 네트워크를 활용하여 R&D 국제협력 강화

- (국제교류 확대) 해외 투자유치 지원, 수출상담회 개최 등 국내·외 R&D-Biz 네트워킹 기회 제공을 통한 성과홍보, 기술교류 확대 추진

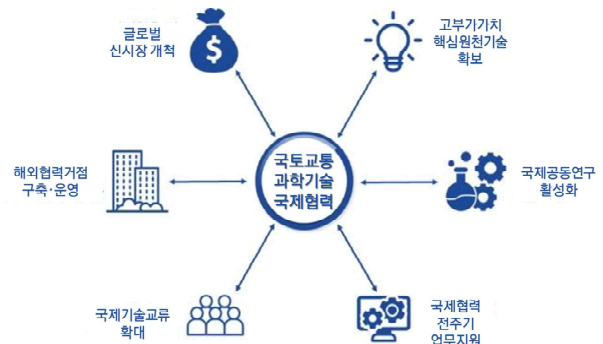
\* GICC(글로벌 인프라협력 컨퍼런스), WSCE(월드스마트시티 엑스포) 등 국제 행사와 연계하여 주요발주처 및 기술선진국의 해외 인사 초청 및 교류 확대

< 해외건설 수주현황(2012-2021) >



\* 자료 : 해외건설협회(2021.12) 해외건설 수주통계

< 국토교통 과학기술 국제협력 추진방안 >



## VIII. 브랜드 과제 : 국토교통 12대 S.T.A.R 프로그램

- (의의) 국토교통의 혁신적인 미래를 열어가기 위해 필요한 대표기술로 산업 전반에 걸쳐 근본적인 변화를 가져올 국토부의 대표 브랜드 과제
    - 제1차 종합계획의 국토교통 8대 혁신성장동력의 후속 프로젝트로 향후 10년간의 중점 육성할 12대 S.T.A.R 프로그램사업\*을 제시
- \* S.T.A.R.프로그램 : Strategic Technologies and Advanced Research



- (선정절차) 전문분과위원회를 통해 브랜드과제(안) 후보발굴 및 총괄 위원회를 통해 대표 브랜드 최종 과제 도출



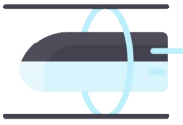


연번	구분	내용	주체
1	브랜드과제 후보(안) 발굴	- 각 기술과제 전문분과의 <b>위원별로 브랜드과제 후보를 제안</b> - 브랜드과제 후보 <b>제안 기준</b> ① 향후 10년간 각 기술과제를 이끌어 갈 수 있는 기술 ② 1개의 세부과제 이상의 범위 (2개 이상의 세부과제, 1개의 중점분야도 제안 가능) ③ 세계1등기술, 세계최초기술, 국가전략기술 등 고려	기술과제 전문분과위원회 (위원별)

연번	구분	내 용	주체
2	기술과제별 브랜드과제 후보(안) 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술과제 전문분과위원회를 통해 위원들이 제안한 <b>브랜드 과제 후보(안)에 대한 검토</b></li> <li>※ 기존 8대 혁신성장동력을 포함하여 검토 (스마트시티, 자율주행차, 드론, 건설자동화, 제로에너지 건축, 가상국토공간, 스마트물류, 지능형철도)</li> <li>- 검토사항: 정부지원의 타당성, 기술의 혁신성, 경제 사회적 파급효과 등</li> <li>- 기술과제별 1~2개의 브랜드과제 후보(안) 선정 : 브랜드과제 후보(안) 선정 시, '아이템'단위로 표현할 수 있는 대표 명칭으로 제안</li> </ul>	기술과제 전문분과위원회

3	브랜드과제 최종선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총괄위원회를 통해 기술과제별로 제안한 <b>브랜드과제 후보(안)의 적절성 검토 및 논의</b></li> <li>- 검토사항:</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>항 목</th> <th>내 용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">국가전략적 중요성</td> <td>정부지원의 타당성</td> <td>정부주도의 기술개발 추진의 필요성</td> </tr> <tr> <td>정책적 부합성</td> <td>국토교통 관련 계획 및 신정부 정책 방향성과의 부합</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">과학기술적 중요성</td> <td>기술개발의 시급성</td> <td>현안 해결을 위해 기술개발의 시급성</td> </tr> <tr> <td>기술의 혁신성</td> <td>기존 기술에 비하여 얼마나 새로운 기술 인지에 대한 기술적 혁신 정도</td> </tr> <tr> <td>경제사회적 파급성</td> <td>파급효과</td> <td>기술이 완성되었을 경우 과학적, 사회·경제적 파급효과가 높은 기술</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토교통 브랜드과제 최종 선정</li> </ul>	구 분	항 목	내 용	국가전략적 중요성	정부지원의 타당성	정부주도의 기술개발 추진의 필요성	정책적 부합성	국토교통 관련 계획 및 신정부 정책 방향성과의 부합	과학기술적 중요성	기술개발의 시급성	현안 해결을 위해 기술개발의 시급성	기술의 혁신성	기존 기술에 비하여 얼마나 새로운 기술 인지에 대한 기술적 혁신 정도	경제사회적 파급성	파급효과	기술이 완성되었을 경우 과학적, 사회·경제적 파급효과가 높은 기술	총괄위원회
구 분	항 목	내 용																	
국가전략적 중요성	정부지원의 타당성	정부주도의 기술개발 추진의 필요성																	
	정책적 부합성	국토교통 관련 계획 및 신정부 정책 방향성과의 부합																	
과학기술적 중요성	기술개발의 시급성	현안 해결을 위해 기술개발의 시급성																	
	기술의 혁신성	기존 기술에 비하여 얼마나 새로운 기술 인지에 대한 기술적 혁신 정도																	
경제사회적 파급성	파급효과	기술이 완성되었을 경우 과학적, 사회·경제적 파급효과가 높은 기술																	

□ 산업전반에 근본적 변화 가져올 대표기술을 선정하여 모빌리티 혁신, 기후위기 대응, 디지털 전환으로 구분


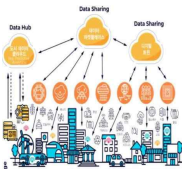

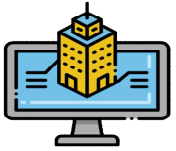
○ 모빌리티 혁신을 통해 신산업 육성 및 글로벌 시장 선도

구분	내용	
<p><b>자율협력 주행</b> <b>국가전략기술</b></p>		<p>자율협력주행 모빌리티 운용을 위한 지능형 교통체계, 인프라 등 사용 환경 고도화 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율주행 셔틀 상용화('25년), Lv4 완전자율주행 상용화('27년) 및 대중화('35년) 등 자율주행차의 안전성 확보 및 상용화 서비스 기반 마련</li> <li>- 조건부 자율주행(Lv3) 세계 3번째 상용화('23.4) 출시 등 일본·독일과 함께 글로벌 Top3 유지 및 완전자율주행(Lv4) 초격차·선도기술 확보</li> </ul>
<p><b>도심항공 교통(UAM)</b> <b>국가전략기술</b></p>		<p>한국형 도심항공교통(K-UAM) 운용 생태계의 기반 조성을 위해 도심 내 안전운항·교통관리 기술 및 인증체계 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술성·안전성·수용성이 검증된 UAM 핵심기술 및 교통운항·운용체계 확보를 통한 한국형 도심항공교통의 상용화('25년) 및 대중화('35년) 기반 마련</li> <li>- 글로벌 상용화는 전무하나, 현재 Top7(미국·싱가폴·네덜란드·영국·호주·중국 순) 수준에서 '32년 글로벌 Top3 목표로 추진</li> </ul>
<p><b>초고속 하이퍼튜브</b></p>		<p>철도 여객/화물의 안전하고 친환경적인 수송을 위해 무인자율운영 및 초고속(1,000km/h 이상) 철도 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서울-부산 20분 이동이 가능한 아음속 초고속열차 핵심기술 확보('30년) 및 실용화 성능 검증('37년) 등 대륙간 이동 신교통 수단 개발</li> <li>- 현재 미국·영국·중국·네덜란드·캐나다·프랑스 등 세계 각국이 기술개발을 추진중이며, 우리나라는 '30년에 핵심기술을 확보하여 미국·중국과 함께 글로벌 Top3 선도 목표</li> </ul>
<p><b>이용자 중심 모빌리티</b></p>		<p>승용차, 대중교통(철도·항공), 자율주행차, PM 등 모든 교통수단에 대한 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 수요 맞춤형 대중교통 서비스 제공 및 1분대 환승, 전국 2시간대 이동 실현</li> </ul>
<p><b>디지털 물류 체계</b></p>		<p>데이터에 기반한 미래 모빌리티(자율주행 배송 로봇, 트럭, UAM, 도시철도 화물열차 등)와의 연계 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인 물류배송 등 인력 중심에서 자동화 중심으로 물류체계 전환 실현 및 국가 물류비용 10% 절감('30년)</li> </ul>

○ 도시·건축 부문 신재생 에너지 보급 촉진을 통해 기후위기 대응 및 탄소중립 구현

구분	내용	
탄소중립도시		<p>도시 내 에너지 자립, 자원 순환 활용, 탄소 흡수·포집, 건물·수송 부문 탄소저감 등 탄소중립도시 조성·운영·관리 기술개발 및 실증</p> <p>- 2030년까지 전국 지자체 10% 이상 수소도시 보급 등 한국형 탄소중립 도시 시범모델 실증으로 국가 온실가스 감축목표 이행</p>
Net Zero 건축		<p>탄소중립 건축산업 생태계로의 전환을 위한 에너지 플러스 주택, Net Zero 빌딩 구현 및 운영관리 기술 확보</p> <p>- 겨울에도 난방비 걱정 없는 에너지 플러스 주택 보급 및 2030년까지 '18년 대비 탄소배출 32.8% 저감(35백만톤 규모)으로 탄소중립 이행에 기여</p>
액화수소 인프라 <b>국가전략기술</b>		<p>도시 등 대규모 단지에 대용량 수소 에너지를 공급할 수 있는 수소 에너지 생산·저장·운송을 위한 인프라 기술 개발</p> <p>- 도시내에서 대용량으로 안전하고 저렴하게 수소공급이 가능한 액화수소 기술 확보 및 액화수소 보급으로 수소경제 활성화에 기여</p>

○ 건설산업의 디지털 전환을 통해 건설현장 안전성 확보, 건설비 절감 및 고부가가치 해외 건설시장 진출에 기여

구분	내용	
디지털 트윈 공간정보		<p>현실세계의 국토형상(지하·지상·지표)을 가상공간에 반영하여 각종 데이터를 실시간으로 모니터링할 수 있는 핵심기술 개발</p> <p>- 실시간 위치정보 제공, 3차원 정밀(cm급) 위치정보로 자율주행 모빌리티 신산업 견인 및 초연결 스마트 시티 기반 제공</p>
초연결 스마트도시		<p>사이버-물리시스템화, 초연결 지능화 및 지속가능한 스마트시티 모델 개발을 통해 차세대 도시 모델 실증</p> <p>- 스마트시티 고도화 및 보급 확대를 통해 글로벌 Top3 유지 및 초격차 선도기술 확보 목표</p> <p>- 누구나 일정 수준의 도시 생활서비스를 제공 받을 수 있도록 도시 인프라의 디지털 전환 및 데이터 기반 다양한 도시 정보플랫폼 구축</p>
스마트 건설		<p>건설·SOC 시설물의 전 생애주기 디지털화를 통해 건설산업의 ICT 기반 비즈니스 모델로의 전환을 위한 핵심기술 개발</p> <p>- 건설산업 디지털 전환으로 생산성 16% 향상, 사망자수 50% 저감 및 기술경쟁력 강화로 해외 건설시장 수주 '27년 500달러('21년 대비 60% 증가) 달성에 기여</p>
스마트 빌딩		<p>로봇, UAM, 자율차, 원격케어 등 첨단 스마트 서비스가 자유롭게 구동되는 스마트빌딩을 구현하기 위한 핵심기술 개발 및 실증</p> <p>- UAM, 물류로봇 등이 원활하게 작동할 수 있도록 공간, 구조, 설비 등을 갖춘 건축물 보급 및 건물 안과 밖에서 각종 서비스가 끊어짐 없이 제공되는 '라스트인치 서비스' 구현</p>



개념	<input type="checkbox"/> 도심 및 도시(또는 지역)간 승객운송 및 화물수송 서비스를 위한 신개념 항공교통 수단을 활용한 비행체·운항·교통관리·안전운용·자격/인증·인프라 등																																																												
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 기술성·안전성·수용성이 검증된 UAM 핵심기술 및 교통운항·운용체계 확보를 통한 한국형 도심항공교통의 대중화 기반 마련</li> <li>• (설정근거) 도심항공UAM의 사업목표로 “①3차원 신교통체계 기반 구축 핵심기술 20건 확보”, “②UAM 안전성 인증체계 구축 15건 확보”, “③ 통합실증 절차/시험평가 및 검증 기준 20건 확보”를 통한 K-UAM 대중화 기반 마련을 목표로 설정</li> </ul>																																																												
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내항공산업의 한계를 바탕으로 도심항공교통(UAM) 산업육성을 위한 新교통체계 적기 도입 및 운영생태계 조성에 집중</li> <li>○ 국내 업계 진출 및 정부 정책 등으로 토대는 마련되었으나, 상용화·대중화 확대를 위해서 정부의 실질적 후속지원 필요</li> </ul>																																																												
사업 내용	<p>(연구내용 1) 도심항공모빌리티 가상통합운용 및 검증 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UAM 통합운용 통제시스템 및 교통 모의 시스템 개발</li> <li>○ UAM 이착륙장(Vertiport), 기체조종기체운용 등 가상운용 시스템 및 자동화 연계 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형 도심항공모빌리티(K-UAM) 교통관리 기본 서비스 및 CNS 획득·활용체계 통합 검증 기술 개발</li> <li>○ 저밀도 UAM 운항사 운항통제시스템 및 이해관계자 간 정보 공유체계 기술 개발</li> <li>○ K-UAM CNSi 활용체계 신뢰성 검증 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 3) K-UAM 항행·교통관리 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UAM 상용서비스의 안전성·효율성·신뢰성 극대화 및 K-UAM 운항체계 기술 개발</li> <li>○ UAM 도심운항을 위한 동적 장애물 정보(기상정보 등) 관측 기술 및 시스템 개발</li> </ul> <p>(연구내용 4) K-UAM 버티포트 운용·지원 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UAM 고밀도 운용환경 내 도심·승객 편의성을 위한 자동화 기반 운용시스템 개발</li> </ul> <p>(연구내용 5) K-UAM 안전인증·통합실증 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ UAM용 조종·통신·항법·감시·정보·보안 기술 등 운용시스템 대상 도심 환경 시나리오 기반 통합 운용성 실증 및 신뢰성 검증(시험평가 등) 기술 개발</li> </ul> <table border="1" data-bbox="371 1509 1402 1865"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10">도심항공모빌리티 가상통합 운용 및 검증 기술개발</td> </tr> <tr> <td colspan="10">도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발</td> </tr> <tr> <td colspan="10">K-UAM 항행·교통관리 기술 개발*</td> </tr> <tr> <td colspan="10">K-UAM 버티포트 운용·지원 기술 개발*</td> </tr> <tr> <td colspan="10">K-UAM 안전인증·통합실증 기술 개발*</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	도심항공모빌리티 가상통합 운용 및 검증 기술개발										도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발										K-UAM 항행·교통관리 기술 개발*										K-UAM 버티포트 운용·지원 기술 개발*										K-UAM 안전인증·통합실증 기술 개발*									
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																																				
도심항공모빌리티 가상통합 운용 및 검증 기술개발																																																													
도심항공모빌리티 감시정보 획득체계 개발																																																													
K-UAM 항행·교통관리 기술 개발*																																																													
K-UAM 버티포트 운용·지원 기술 개발*																																																													
K-UAM 안전인증·통합실증 기술 개발*																																																													
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2028년(총 6년) <input type="checkbox"/> * 한국형 도심항공교통(K-UAM) 핵심기술개발 예비타당성조사(23년1차) 기획연구를 통해 추진 예정 <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 1,709억 원																																																												

개념	□ 초고속 하이퍼튜브는 아진공 환경에서 최고 시속 1,200km/h의 속도로 주행하는 신개념 육상 교통시스템																																																																					
유형	□ 경제도약형			□ 임무지향형			☑ 국가전략형																																																															
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 초고속 이동-에너지 저감 핵심 기술 및 하이퍼튜브 안전기술(차량, 인프라) 개발을 통한 최고속도 1200km/h 하이퍼튜브 개발</li> <li>• (설정근거) 본 사업을 통해 개발된 핵심기술을 통해 아진공 환경에서 최고 시속 1,200km/h의 속도로 주행하는 신개념 육상 교통시스템을 개발하는 것을 목표로 설정</li> </ul>																																																																					
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전 세계적으로 메가시티화가 진행되고 있는 가운데 국내 또한 대도시(거점)을 중심으로 집중화 되고 있어 거점간 이동 수요 증가</li> <li>○ 신속한 이동, 이용이 편리한 교통, 친환경적/저에너지 등 미래 교통 특성 변화에 부합할 수 있는 교통수단의 개발이 필요</li> </ul>																																																																					
추진내용	<p>(연구내용 1) 초고속 추진 및 부상 시스템 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 아진공 튜브 내 캡슐차량을 자기부상으로 주행시키는 및 부상 시스템 기술을 개발</li> <li>○ 고속운행 철도 시스템에서 요구되는 필요전력을 안정적으로 공급하기 위한 최적 설계 엔지니어링과 전력시스템 구현을 위한 요소 및 실증기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 아진공 차량 및 무선시스템 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1mbar(0.001bar) 아진공 튜브 시험선 내를 고속(시속 1,200km)으로 주행하는 캡슐 차량 제작 기술개발</li> <li>○ 아진공 아음속 튜브 내 차량의 안정적인 통신환경 구축을 위한 전용주파수 기반의 전파 모델링 시뮬레이션 및 무선안테나 기술개발</li> </ul> <p>(연구내용 3) 아진공 튜브 인프라 건설 및 안전 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 캡슐 차량이 시속 1,200km 이상의 초고속으로 안전하게 운행할 수 있도록 주행 통로를 아진공으로 유지하여 공기저항을 최소화하는 아진공 튜브의 재료, 설계 및 시공기술 개발</li> <li>○ 아진공 튜브 인프라의 건설 및 운영 단계에서 각 구조물과 부속 장치들의 손상을 감지하고 필요시 급속 보수 또는 보강하거나 급속 교체하여 아진공 튜브 인프라의 안전성을 유지하는 기술</li> </ul> <p>(연구내용 4) 하이퍼튜브 시스템 통합·운영 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전체 시스템과 세부 기술에 대한 요구사항과 목표 제시 및 중점분야 간 개발 기술과 연구 내용 인터페이스, 실증을 통하여 시스템 성능과 안전성을 검증하기 위한 통합 관리 기술</li> <li>○ 하이퍼튜브 시스템 실용화를 위해 타 핵심기술개발과 함께 필수적으로 동반되어야 하는 역사·운영·물류 기반기술 개발</li> </ul> <table border="1" data-bbox="368 1489 1401 1825"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="9" style="text-align: center;">(1단계) 초고속 추진 및 부상 시스템 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="9" style="text-align: center;">(1단계) 아진공 차량 및 무선시스템 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="9" style="text-align: center;">(1단계) 아진공 튜브 인프라 건설 및 안전 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="9" style="text-align: center;">(1단계) 하이퍼튜브 시스템 통합·운영 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(2단계) 테스트베드 구축</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 대규모 재정사업의 효율적 운영 및 관리를 위하여 단계별 추진 예정          ** 1단계 핵심기술개발('25~'30) → 2단계 테스트베드 구축('31~'37) → 3단계 시범노선 구축('38~'43)</p>										'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32		(1단계) 초고속 추진 및 부상 시스템 기술										(1단계) 아진공 차량 및 무선시스템 기술										(1단계) 아진공 튜브 인프라 건설 및 안전 기술										(1단계) 하이퍼튜브 시스템 통합·운영 기술																	(2단계) 테스트베드 구축	
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																																													
	(1단계) 초고속 추진 및 부상 시스템 기술																																																																					
	(1단계) 아진공 차량 및 무선시스템 기술																																																																					
	(1단계) 아진공 튜브 인프라 건설 및 안전 기술																																																																					
	(1단계) 하이퍼튜브 시스템 통합·운영 기술																																																																					
								(2단계) 테스트베드 구축																																																														
연구기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 총 연구기간 : 2025년 ~ 2030년(총 6년)</li> <li>* 초고속 이동수단 하이퍼튜브 기술개발 예비타당성조사('22년4차) 기획연구를 통해 추진 예정</li> <li>□ 총 사업비 : 3,315억 원</li> </ul>																																																																					

## 4

## 이용자 중심 모빌리티

개념	<input type="checkbox"/> 승용차, 대중교통(철도·항공), 자율주행차, PM 등 모든 교통수단에 대한 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발																																												
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 전국 단위 MaaS 상용화를 통한 전국 2시간대 이동 실현</li> <li>• (설정근거) 미래를 향한 멈추지 않는 혁신 “모빌리티 혁신 로드맵”(2022년)의 모빌리티 시대에 맞는 다양한 이동 서비스 확산 세부과제의 모빌리티 미래상을 참고하여 설정</li> </ul>																																												
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 교통수단, 다양한 이용자 요구사항, 다양한 첨단기술 등의 최근 환경변화를 고려할 때 보다 효율적이고 통합적인 이용자 중심의 모빌리티 서비스가 필요</li> <li>○ 환승시설은 다양한 교통수단이 유기적으로 연계되는 공간에 위치함에 따라 관련된 기관이 많아 이해관계 조정하기에 어려움 존재</li> </ul>																																												
사업 내용	<p>(연구내용 1) 교통 약자 중심의 교통편의 모빌리티 서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통약자 이동권 보장을 위한 배리어프리(Barrier Free) 구현 기술</li> </ul> <p>(연구내용 2) 수요대응형 모빌리티 서비스 및 통합모빌리티 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수요대응성 및 공급 다양성 확보를 위한 이용자 맞춤형 서비스를 제공하고, 실시간 모니터링 기반 다수단 모빌리티의 연계 통합 운영 관리 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 3) 멀티모달 모빌리티 연계 환승 교통체계 및 무환승 교통시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자율주행차, 일반자동차, PM 등 다양한 도로교통수단이 혼재되어 운행되는 상황에서 도시 내 교통의 편리성, 안전성, 이동성을 보장하기 위한 멀티모달 모빌리티 교통시스템 구축</li> </ul> <table border="1" data-bbox="360 1406 1394 1693"> <thead> <tr> <th></th> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>교통 약자 중심의 교통편의 모빌리티 서비스</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>수요대응형 모빌리티 서비스 및 통합운영 관리</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>멀티모달 모빌리티 연계 환승 교통체계 및 무환승 교통시스템 구축</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	교통 약자 중심의 교통편의 모빌리티 서비스											수요대응형 모빌리티 서비스 및 통합운영 관리											멀티모달 모빌리티 연계 환승 교통체계 및 무환승 교통시스템 구축										
	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																			
교통 약자 중심의 교통편의 모빌리티 서비스																																													
수요대응형 모빌리티 서비스 및 통합운영 관리																																													
멀티모달 모빌리티 연계 환승 교통체계 및 무환승 교통시스템 구축																																													
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 대도시권 수요응답형 광역 모빌리티 서비스 실용화 기술개발('22~'25) 후속 예비타당성조사('23년3차) 기획연구를 통해 추진 예정 <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 2,361억 원																																												

개념	<input type="checkbox"/> 기업 간 유연한 정보 공유 등 디지털기반 미래 물류 모빌리티 개발과 이와 연계가능한 인공지능 기반 첨단 물류 인프라 구축을 통해 고객 중심 물류 서비스 실현 및 생태계 혁신																																								
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 디지털기반 물류 모빌리티 시스템 확산과 첨단 물류인프라 구축으로 2030년 물류비용 10% 절감</li> <li>• (설정근거) “고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신 기술개발사업”의 목표인 2025년 까지 현재 GDP 대비국가물류비용 9.7%를 참고하여 목표치 설정</li> </ul>																																								
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4차 산업혁명으로 인해 IoT, 빅데이터, AI 등의 데이터 기반 핵심기술을 활용한 융복합 추세가 가속화되면서 물류산업도 패러다임 전환 진행</li> <li>○ 물류산업 디지털화 대응 지원체계 미흡으로 국내 물류 경쟁력 약화</li> </ul>																																								
추진내용	<p>(연구내용 1) 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공 인프라를 이용하여 도시 공동 생활물류 기술 및 라스트마일 스마트 배송기술을 개발하고, 물류 디지털 정보 통합관리 플랫폼 및 인터페이스 구축을 통한 표준화실증 추진</li> </ul> <p>(연구내용 2) 안전한 물류 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물류시설 화재 안정성·위험도 관리 기술을 개발하고 물류 종사자 작업 지원 및 안전 모니터링 시스템 구축</li> </ul> <p>(연구내용 3) 탄소중립 융·복합 교통물류 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 물류부문/운송부문 에너지관리 및 탄소배출량 모니터링 플랫폼 구축, 탄소중립 교통수단 연계·종합관리 시스템 구축</li> </ul> <table border="1" data-bbox="370 1393 1402 1653" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">'23</th> <th style="width: 10%;">'24</th> <th style="width: 10%;">'25</th> <th style="width: 10%;">'26</th> <th style="width: 10%;">'27</th> <th style="width: 10%;">'28</th> <th style="width: 10%;">'29</th> <th style="width: 10%;">'30</th> <th style="width: 10%;">'31</th> <th style="width: 10%;">'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">안전한 물류 시스템</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">탄소중립 융·복합 교통물류 시스템</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발										안전한 물류 시스템										탄소중립 융·복합 교통물류 시스템									
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																
고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발																																									
안전한 물류 시스템																																									
탄소중립 융·복합 교통물류 시스템																																									
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2030년(총 8년) * 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발('21~'27, 예타통과) 후속 기획연구를 통해 추진 예정 <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 1,155억 원																																								

개념	<input type="checkbox"/> 대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 영(零)이 되는 상태인 탄소중립을 실현하기 위해, 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립이 공간적으로 구현된 도시																																																																						
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 도시유형별 탄소배출원 원인분석·평가를 기반으로 탄소중립도시 설계와 실현 기술을 개발하고 지능형 선순환 시스템과의 연계기술과 융합함으로써 2030년까지 20개 이상의 한국형 탄소중립도시 모델 제시</li> <li>• (설정근거) 탄소중립녹색성장기본계획, 2050 탄소중립시나리오, 2030 국가 온실가스 감축 상향 안, 국토교통 2050 탄소중립 로드맵 제1차 자원순환기본계획 등 정책 방향에 따라 설정</li> </ul>																																																																						
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우리 국토공간에 적합한 탄소중립 최적화 모델을 개발해 공간계획에 반영하고 정책 수립에 활용 필요</li> <li>○ 인구가 배출하는 탄소의 약 70%는 도시에서 발생하고 있으나, 지금까지의 탄소 흡수원 정책·사업은 대규모 산림지역에 의존</li> </ul>																																																																						
추진내용	<p>(연구내용 1) 도시의 탄소흡수 조성·확충 및 탄소포집 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 내 공간을 활용한 도심지역 미세먼지 저감, 자동차 및 건물 등에서 배출되는 CO2 포집을 위한 흡수원 조성·확충 및 탄소포집 인프라 구축</li> </ul> <p>(연구내용 2) 도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시 특성별 미활용 에너지를 활용한 건물, 교통, 저탄소·고효율 지능형 순환시스템 인프라 및 에너지 자립률 향상을 위한 수요 공급 맞춤형 인프라</li> </ul> <p>(연구내용 3) 도시 자원 순환 활용 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄소 중립 도시 실현을 위해 생활쓰레기, 음식물쓰레기, 하수슬러지, 폐유 등 도시 폐기물과 미활용 자원을 에너지로 전환 활용하는 시스템 및 저탄소 인프라</li> </ul> <p>(연구내용 4) 탄소중립 국토도시공간 계획 및 조성 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄소공간지도기반 계획지원 기술, 한국형 탄소중립 도시구현을 위한 공원, 녹지 등 탄소 흡수원 공간모델 개발 및 기능 개선, 온실가스 인벤토리 구축 및 활성화, 스마트 그린산업단지 고도화 등</li> </ul> <p>(연구내용 5) 탄소중립 도시 모델 및 인프라 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형 탄소중립도시 유형별 계획·설계·시공·유지관리기술 및 모델 실증</li> </ul> <table border="1" data-bbox="371 1397 1402 1839"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>도시 탄소흡수 조성·확충 및 탄소포집 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>도시 자원 순환 활용 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>탄소중립 국토도시공간 계획 및 조성 기술</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>탄소중립 도시 모델 및 인프라 실증</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																				도시 탄소흡수 조성·확충 및 탄소포집 기술										도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상 기술										도시 자원 순환 활용 기술										탄소중립 국토도시공간 계획 및 조성 기술										탄소중립 도시 모델 및 인프라 실증
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																																														
									도시 탄소흡수 조성·확충 및 탄소포집 기술																																																														
									도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상 기술																																																														
									도시 자원 순환 활용 기술																																																														
									탄소중립 국토도시공간 계획 및 조성 기술																																																														
									탄소중립 도시 모델 및 인프라 실증																																																														
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 온실가스 저감을 위한 국토도시공간 계획 및 관리기술 개발('20~'24), 탄소공간지도기반 계획지원 기술 개발('23~'27) 등의 후속 기획연구를 통해 추진 예정 <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 2,505억 원																																																																						

개념	<input type="checkbox"/> 탄소중립 건축산업 생태계로의 전환을 위한 에너지 플러스 주택, Net Zero 빌딩 구현 및 운영관리 기술 확보																																																		
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) '50년 넷제로를 위한 저탄소·고효율 전생애주기 Net-zero 건축기술 개발을 통해 10년 내 탄소배출 원단위 40% 감축</li> <li>• (설정근거) 탄소중립기본법 및 2050 탄소중립 로드맵, 10년 후 50% 감축 목표 지향, 기존건축물 감축 실현 속도 감안</li> </ul>																																																		
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「신축건축물 에너지효율 강화, 기존건축물 에너지성능 개선 등의 국내·외 정책이 추진</li> <li>○ 에너지 효율 주택에 관한 연구에서는 조사 대상의 시민 중 43%가 건물의 저탄소화를 위한 방법으로 '저에너지 사용 건물의 건축'으로 꼽히는 상황</li> </ul>																																																		
추진내용	<p>(연구내용 1) 넷제로 레디 건축물 구현 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 유형의 넷제로 레디형 건축물과 구역형 신재생에너지 연계 실증 기반 기술 개발 및 관련 건축 산업생태계 조성을 동시에 달성하기 위한 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 탄소 Zero/negative 자재·공법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄소흡수원으로 기능할 수 있는 그린 건축물 조성을 위해 걸림돌로 작용하는 유지관리를 염두해 둔 자재 모듈-건축물 일체화 기술 개발, 건물 생애주기 탄소 저감을 위한 신소재 기반 친환경 건축자재 및 신재생 설비 융합형 제로-플러스 에너지 건축자재 기술</li> </ul> <p>(연구내용 3) 건물에너지 통합관리시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건물에너지 소비 데이터의 연계 표준체계 및 데이터통합관리, 온실가스 배출 통합 관리시스템 개발</li> </ul> <p>(연구내용 4) 그린리모델링 패키징</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 벽체, 창호 등을 컴포넌트로 패키징하여 단열, 기밀 등 기술요소가 반영되도록 제품화함으로써 시공 편의성 및 품질 제고 기술 개발</li> </ul> <table border="1" data-bbox="360 1352 1394 1697"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">넷제로 레디 건축물 구현 기술</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">탄소 Zero/negative 자재·공법</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">건물에너지 통합관리시스템</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="6" style="text-align: center;">그린리모델링 패키징</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	넷제로 레디 건축물 구현 기술										탄소 Zero/negative 자재·공법										건물에너지 통합관리시스템														그린리모델링 패키징					
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																										
넷제로 레디 건축물 구현 기술																																																			
탄소 Zero/negative 자재·공법																																																			
건물에너지 통합관리시스템																																																			
				그린리모델링 패키징																																															
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 저탄소 에너지 고효율 건축기술 개발('19~'23), 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계('22~'26), 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반 구축('22~'26) 등의 후속 기획연구를 통해 추진 예정  <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 2,730억 원																																																		

개념	□ 도시로의 대용량 수소공급을 위한 국내 수소 생산·저장, 해외 수소 도입 및 안정적인 수소 에너지 전환 등 전주기 인프라 구축 기술개발																																																		
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 수소액화량 5톤/일, 수소액화효율 11.4kWh/kgLH2, 액체수소 저장탱크 용량 1,000m3, 저장탱크 기화율 0.3% 달성</li> <li>• (설정근거) 해외에서 운영 중인 최근 플랜트 및 대용량 저장탱크 스펙을 참고하여, 세계 최고 수준을 달성할 수 있도록 목표 설정</li> </ul>																																																		
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 세계적 지구 온난화의 주범인 온실가스 감축을 위해 CO2를 배출하지 않는 재생 에너지 및 이를 기반으로 하는 수소의 필요성 증대</li> <li>○ 수소경제 활성화를 위한 대용량 수소 생산, 저장 및 운송 인프라로서 수소액화 플랜트 핵심기술 확보 필요</li> </ul>																																																		
추진 내용	<p>(연구내용 1) 상용급 액체수소 플랜트 핵심기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 극저온(-253°C) 핵심설비 기반으로 LNG 냉열 활용파일럿급(0.5톤/일) 수소액화플랜트의 시운전 및 성능평가와 상용급(5톤/일) 핵심설비 기본·상세설계 추진</li> <li>○ 대용량(5톤/일) 액체수소 플랜트용 냉매 압축기 시스템 구성을 위한 핵심부품 및 성능평가를 위한 실험설비 설계기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 고효율 수소액화 플랜트 공정기술 개발 및 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공정 고효율화를 위한 LNG/LN2 냉열 활용 수소액화 공정 기술</li> <li>○ 대용량(5톤/일~수백톤/일) 수소액화 공정 설계 기술</li> <li>○ 5톤/일 규모 실증사이트 구축, 기본설계/상세설계, 조달/건설, 시운전/운영</li> </ul> <p>(연구내용 3) 수소액화 플랜트 핵심 기자재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 규모급 핵심 설비 기술 개발(극저온 열교환기/밸브, Cold Box 등)</li> <li>○ 기술적 파급효과가 큰 원천기술 개발(저분자량 터보 냉매 압축기, Turbo Expander)</li> </ul> <p>(연구내용 4) 대용량 액체수소 저장 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용급 고효율 수소액화 실증 플랜트 적용 대용량 액체수소 저장탱크(1,000m3 급) 개발</li> <li>○ 저장탱크로의 액체수소 Loading, Unloading 기술 개발</li> </ul> <table border="1" data-bbox="371 1485 1402 1756" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 8.33%;">'23</th> <th style="width: 8.33%;">'24</th> <th style="width: 8.33%;">'25</th> <th style="width: 8.33%;">'26</th> <th style="width: 8.33%;">'27</th> <th style="width: 8.33%;">'28</th> <th style="width: 8.33%;">'29</th> <th style="width: 8.33%;">'30</th> <th style="width: 8.33%;">'31</th> <th style="width: 8.33%;">'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">상용급 액체수소 플랜트 핵심기술 개발</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">고효율 수소액화 플랜트 공정기술 개발 및 실증</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">수소액화 플랜트 핵심 기자재 개발</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="background-color: #cccccc;">대용량 액체수소 저장 시스템 개발</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	상용급 액체수소 플랜트 핵심기술 개발										고효율 수소액화 플랜트 공정기술 개발 및 실증										수소액화 플랜트 핵심 기자재 개발										대용량 액체수소 저장 시스템 개발									
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																										
상용급 액체수소 플랜트 핵심기술 개발																																																			
고효율 수소액화 플랜트 공정기술 개발 및 실증																																																			
수소액화 플랜트 핵심 기자재 개발																																																			
대용량 액체수소 저장 시스템 개발																																																			
연구기간	<p>□ 총 연구기간 : 2023년 ~ 2029년(총 7년)</p> <p>* 상용급액체수소플랜트 핵심기술개발('19~'23), 상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증('22~'27) 등의 후속 예비타당성조사('23년 4차) 기획연구를 통해 추진 예정</p> <p>□ 총 사업비 : 1,133억 원</p>																																																		

<p>개념</p>	<p>□ 현실세계의 국토형상(지하·지상·지표)을 가상공간(디지털트윈 및 메타버스) 반영하여 각종 데이터를 실시간으로 활용한 新핵심기술 개발</p>																																								
<p>목표 및 설정근거</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 디지털 국토정보 구축 및 활용과 관련된 원천연구부분의 Top 10 Leader 국가 그룹에 합류</li> <li>• (설정근거) Geospatial Media &amp; Communications에서 발표하는 국가공간정보지수 (Geospatial Readiness Index)에 따르면, 연구 부분을 포함하는 Institutional Capability 부분에서 한국은 10위권* 밖인 상황 * Top10위 그룹: 미국, 영국, 캐나다, 독일, 호주, 싱가포르, 네덜란드, 스페인, 중국, 뉴질랜드</li> </ul>																																								
<p>추진 필요성</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다차원 국토정보(공중/지상/지하)의 유기적·입체적 데이터 연계·활용을 위한 저장·관리 자동화, 분석 지능화 등 응용서비스 실용화를 위한 기반기술 필요</li> <li>○ 최근 비약적으로 발전하고 진화중인 인공지능(Artificial Intelligence) 기술을 공간 정보 분야로 확장 적용하는 공간지능 도입이 절실한 상황</li> <li>○ 디지털트윈, 메타버스, Geo-AI 등 새로운 IT 기술환경에서 공간정보기술은 핵심 기술로 대두되고 있으나, 현기술은 미흡한 상황</li> </ul>																																								
<p>추진내용</p>	<p>(연구내용 1) 디지털 국토정보 원천기술 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고정밀·고품질의 3차원 디지털 국토정보에 동적 정보를 연계하여 국가공간정보를 고도화하기 위한 핵심 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 차세대 디지털 트윈국토 실현</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3차원 공간 참조모델 기반 데이터 활용체계 표준화 및 실용화, 격자 기반 지상·지하 시설물 데이터 통합관리 기술 개발 등</li> </ul> <p>(연구내용 3) 메타버스 기반 가상 도시 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가상국토공간의 환경을 구축하여 가상공간의 콘텐츠를 제작, 서비스를 지원 등 메타버스 기반 가상 도시를 구현</li> </ul> <table border="1" data-bbox="360 1458 1417 1733"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">디지털 국토정보 원천기술 고도화</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">차세대 디지털 트윈국토 실현</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">메타버스 기반 가상 도시 구축</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	디지털 국토정보 원천기술 고도화										차세대 디지털 트윈국토 실현										메타버스 기반 가상 도시 구축									
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																
디지털 국토정보 원천기술 고도화																																									
차세대 디지털 트윈국토 실현																																									
메타버스 기반 가상 도시 구축																																									
<p>연구기간</p>	<p>□ 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 디지털 국토정보 기술개발('22~'26, 예타통과) 후속 기획연구를 통해 추진 예정</p> <p>□ 총 사업비 : 986억 원</p>																																								

개념	<input type="checkbox"/> 도시민들의 삶의 질과 행복 및 도시관리 효율성 향상과 도시의 경제성장과 지속가능성을 높이기 위한 사물과 객체가 초연결 네트워크화된 도시																																																												
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 전국 스마트 도시 보급 확산 및 초대규모(1km<sup>2</sup>당 100만개 센서) 데이터 활용 서비스 제공</li> <li>• (설정근거) 그동안 u-city 통합플랫폼, 데이터허브 등 스마트도시에 필요한 플랫폼 기술개발이 이루어져 왔으며, 본 사업을 통해 개발한 스마트도시 보급의 핵심 기술로 전국 범위로 스마트 도시 확산</li> </ul>																																																												
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전 세계적으로 디지털 시대로 변화하고 있는 이슈에 대응하기 위한 데이터 기반 다양한 서비스·비즈니스 모델개발 및 도시 내 실증 필요</li> <li>○ 빅데이터 생성-수집을 위한 도시 인프라의 디지털 전환을 통해, 시스템 간 연계·통제가 가능한 복잡계 시스템 엔지니어링 기술개발 필요</li> </ul>																																																												
추진내용	<p>(연구내용 1) 스마트시티 인프라 AIoT 및 인공지능 도시계획 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI 기반 스마트시티 구현과 5G-IoT 활성화를 위해 AIoT(AI+IoT) 핵심기술 개발 및 국제표준화 기반 조성, 빅데이터 기반의 인공지능 도시계획 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 스마트시티 데이터허브 및 네트워크 인프라 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AIoT를 활용한 도시빅데이터 구축 및 도시데이터 연계·융복합·거래 활성화 기술개발</li> </ul> <p>(연구내용 3) 스마트시티 CPS 플랫폼개발 및 실감형 AI 융복합 서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI활용 도시객체모델링 자동화, 초개인화된 실감형 융복합 서비스 개발을 통한 메타버스 기반 스마트시티 CPS 플랫폼 구현</li> </ul> <p>(연구내용 4) 초연결 스마트시티 거버넌스 체계 정립 및 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스마트리전 모델, 초연결 스마트시티 거버넌스 모델 및 통합 매니지먼트 표준 개발 등 거버넌스 체계 정립 및 표준화 추진</li> </ul> <p>(연구내용 5) 초연결 스마트시티 실증도시 모델구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 데이터허브 연계형 리빙랩 플랫폼 개발·운영, 비즈니스 모델 개발, 지원정책 실행·확산을 통한 스마트시티 산업생태계 활성화</li> </ul> <table border="1" data-bbox="368 1473 1401 1877"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">스마트시티 인프라 AIoT 및 인공지능 도시계획 기술개발</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">스마트시티 데이터허브 및 네트워크 인프라 고도화</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">스마트시티 CPS 플랫폼개발 및 실감형 AI 융복합 서비스</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">초연결 스마트시티 거버넌스 체계 정립 및 표준화</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">초연결 스마트시티 실증도시 모델구축</td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	스마트시티 인프라 AIoT 및 인공지능 도시계획 기술개발											스마트시티 데이터허브 및 네트워크 인프라 고도화														스마트시티 CPS 플랫폼개발 및 실감형 AI 융복합 서비스										초연결 스마트시티 거버넌스 체계 정립 및 표준화										초연결 스마트시티 실증도시 모델구축				
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																																				
스마트시티 인프라 AIoT 및 인공지능 도시계획 기술개발																																																													
	스마트시티 데이터허브 및 네트워크 인프라 고도화																																																												
					스마트시티 CPS 플랫폼개발 및 실감형 AI 융복합 서비스																																																								
					초연결 스마트시티 거버넌스 체계 정립 및 표준화																																																								
					초연결 스마트시티 실증도시 모델구축																																																								
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 스마트시티 인프라 AIoT 핵심기술 개발('22~'25), 스마트시티 국제표준화 기반 조성('20~'23) 등의 후속 기획연구를 통해 추진 예정 <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 3,768억 원																																																												

개념	<input type="checkbox"/> 건설산업 생산성과 효율성을 향상을 위해 4차 산업혁명 기술을 활용한 설계·건설공정의 디지털 전환 핵심기술 개발																																																		
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 건설 공정의 자동화 및 디지털화를 통해 시공 효율(공사기간, 공사비, 인력 감축 비율 등) 20% 향상</li> <li>• (설정근거) 로봇 활용 확산을 위한 조건으로 선도 기업의 융복합을 통한 효율 향상 비율(5~25%)을 고려하고, 로봇 및 자동화 장비를 활용한 건설을 위한 제도 및 산업 여건이 숙성되지 않은 국내 현황을 고려</li> </ul>																																																		
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저출산, 고령화 등 인구구조 변화로 건설인력의 고령화 및 숙련노동자의 감소, 빈번하게 발생되고 있는 건설현장의 산업재해 등의 문제 해소, 해외 건설수주 감소 문제에 대한 해결책 필요</li> <li>○ 4차 산업혁명은 디지털 기술로 촉발되는 지능화 혁명이며, 건설산업은 이제 시작 단계로, 스마트 건설시장은 급성장 중</li> <li>○ 선진국은 건설 생산성 혁신과 신시장 선점을 위해 중장기 계획을 수립하고, 스마트 건설기술 개발 및 확산 정책 추진 중</li> </ul>																																																		
추진내용	<p>(연구내용 1) 스마트 건설기술 개발 1.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설장비 자동화 및 관제기술, 도로구조물 스마트 건설기술, 스마트 안전 통합 관제기술, 스마트 건설 디지털 플랫폼 등 요소기술 개발 및 연계</li> </ul> <p>(연구내용 2) 건설 디지털화 및 지능화 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설사업의 데이터기반 디지털 전환을 통해 사업 전과정에 대한 데이터 정보전달 체계를 구축(데이터 축적 및 가공)하여 건설 엔지니어링의 지능화, 가상화, 트윈화를 달성하는 기술</li> </ul> <p>(연구내용 3) 건설 공정 제조업화(OSC) 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설 산업의 효율향상, 품질관리, 안전확보, 수요공급 대응가능한 모듈화 기반 설계-제작-시공 공정 제조업화 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 4) 건설 시공 및 장비 자동화 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시공단계에서의 제작, 이동, 가설, 검측, 안전관리 등의 작업을 수행하는 로봇, 자동화 장비 등의 개발 및 제어/관제 기술</li> </ul> <table border="1" data-bbox="371 1507 1402 1850"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">스마트 건설기술 개발 1.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">건설 디지털화 및 지능화 기술개발</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">건설 공정 제조업화(OSC) 기술개발</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="4">건설 시공 및 장비 자동화 기술 개발</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	스마트 건설기술 개발 1.0										건설 디지털화 및 지능화 기술개발										건설 공정 제조업화(OSC) 기술개발													건설 시공 및 장비 자동화 기술 개발						
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																										
스마트 건설기술 개발 1.0																																																			
건설 디지털화 및 지능화 기술개발																																																			
건설 공정 제조업화(OSC) 기술개발																																																			
			건설 시공 및 장비 자동화 기술 개발																																																
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2023년 ~ 2032년(총 10년) * 스마트건설기술개발사업('20~'25, 예타통과) 후속 기획연구를 통해 추진 예정  <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 3,925억 원																																																		

개념	<input type="checkbox"/> 로봇, UAM, 자율차, 원격케어, 재택·교육 등 첨단 스마트 서비스가 자유롭게 구동되는 스마트빌딩을 구현하기 위한 핵심기술 개발 및 실증																																										
목표 및 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 물류로봇·드론·UAM, 자율주행차 등 4차산업혁명 기술·서비스와 융복합되는 스마트 빌딩 구현</li> <li>• (설정근거) 타 기술과제로부터 도출되는 연구성과를 건축·단지 수준에서 체감할 수 있게 하는 민관 수혜형 플랫폼 개발</li> </ul>																																										
추진 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생활밀착형 주거서비스 수요 다양화 및 IoT, 5G, AI 등 첨단기술의 발달로 인해 스마트홈·주거서비스 시장은 향후 폭발적 성장이 예상</li> <li>○ 전 세계적으로 지향하고 있는 스마트도시 생태계의 근간이 되는 스마트 빌딩 기술 개발 필요</li> </ul>																																										
추진내용	<p>(연구내용 1) 설계, 시공 기술 및 건축단지 계획 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇, UAM·드론, 자율주행 등 4차산업혁명 기술들의 건축물 내외 공간에 접목 시키고 운용되기 위해 필요한 건축 설계 및 시공 기술 개발</li> </ul> <p>(연구내용 2) 통합플랫폼 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 로봇, UAM, 물류, 에너지, 방법, 화재 등 건축물 안에서 이루어지는 모든 서비스를 제어할 수 있는 통합플랫폼 개발</li> </ul> <p>(연구내용 3) 규제 발굴·개선 및 제도 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4차 산업혁명 기술 발전 및 혁신 사항들에 대한 모니터링을 통해 신규 규제들을 지속 발굴 개선하고 제도를 고도화하여 정책 대응 및 개발</li> </ul> <table border="1" data-bbox="368 1417 1402 1686"> <thead> <tr> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> <th>'26</th> <th>'27</th> <th>'28</th> <th>'29</th> <th>'30</th> <th>'31</th> <th>'32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="8">설계, 시공 기술 및 건축단지 계획 기술 개발</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="6">통합플랫폼 개발</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="7">규제 발굴·개선 및 제도 고도화</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32			설계, 시공 기술 및 건축단지 계획 기술 개발												통합플랫폼 개발										규제 발굴·개선 및 제도 고도화							
'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32																																		
		설계, 시공 기술 및 건축단지 계획 기술 개발																																									
				통합플랫폼 개발																																							
			규제 발굴·개선 및 제도 고도화																																								
연구기간	<input type="checkbox"/> 총 연구기간 : 2025년 ~ 2032년(총 8년) * 스마트*빌딩 핵심기술 개발 기획연구('23~)를 통해 추진 예정  <input type="checkbox"/> 총 사업비 : 1,325억 원																																										

# IX. 기대효과

## < 국토교통의 미래모습 개념도 >



### 1. 초연결 국토도시 공간 혁신

국토공간 디지털 데이터의 연계·공유를 통해 도시와 도시, 지역과 지역의 물리적 거리를 최소화하고, 다양한 수요자 맞춤형 서비스(재난·안전 등)를 활용

### 2. 미래형 모빌리티 체계 대전환

첨단기술이 적용된 新교통수단 보급과 기존 교통수단 간 연계를 통해 국민들의 이동범위의 확대 및 안전확보, 탄소배출량 저감 등 사회적 공동목표 달성

### 3. 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화

SOC 전 생애주기 관리시스템(설계-시공-유지관리) 마련으로 기반시설물의 효율적인 관리 및 안전확보 뿐만 아니라 사회적 비용 절감

### 4. 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성

국민이 보다 행복하고 건강하게 살아갈 수 있도록 지역자립형 도심융합 커뮤니티 허브 구축 및 안전한 주거환경 조성 등 국민의 안전하고 행복한 생활공간 조성

### 5. R&D를 통한 산업혁신 기반 조성

기술사업화를 통한 국토교통 산업의 글로벌 경쟁력 강화, 임무중심의 과제발굴 및 다양한 사업방식의 프로그램 지원을 통해 효율적인 R&D추진 및 순환 체계 확보

□ 기대효과 및 달라지는 모습

○ 12개 기술과제를 추진하여 기술역량 강화 및 국민 안전·편의 향상

- 최고기술 보유국 대비 기술수준을 '21년 85%에서 '32년 90%로 향상시키는 등 기술역량을 강화하여 국토교통과학기술 G5 달성

\* 국토교통 분야 기술수준은 미국, 독일, 프랑스, 영국·일본 순으로 향후 영국·일본과 동등 수준으로 기술력을 향상시켜 G5 달성

- AI, 로봇 등 첨단기술의 적용을 통해 건설교통 분야 재해율 50% 감소 등 국민 안전·편의에 기여

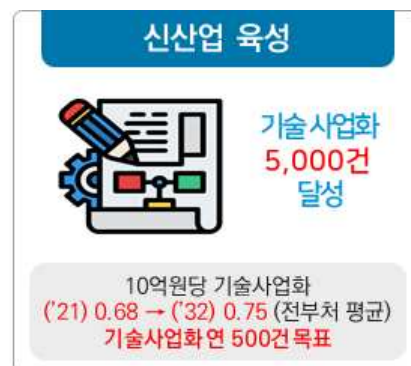
○ 세계 일류 브랜드기술 확보를 위한 S.T.A.R. 프로그램 집중 지원

- 미래전략기술 육성 및 세계 일류 브랜드기술을 집중 지원하여 글로벌 Top3 초격자·선도기술 4개 확보

○ 5대 정책과제를 추진하여 산업기반 마련 및 신산업 육성

- 향후 10년간 국토교통 분야 첨단·융복합 연구인력 5,000명 양성

- 신산업 육성과 R&D 성과의 시장 안착을 위해 공공기술 이전 및 창업지원으로 기술사업화 5,000건이 달성



## X. 이행체계

### 1. 이행 점검

- (이행실적 점검) 시행계획 수립을 통해 추진과제의 이행실적을 지속적으로 점검
  - 종합계획의 연차별 시행계획 수립을 통한 체계적인 과제관리 및 현황 파악 실시
    - 연차별 시행계획을 통해 종합계획을 구체화하고 예산편성 기준, 과제 정상 추진여부 확인, 연구 성과관리 등에 활용
    - \* 국토교통과학기술 육성법 제5조(시행계획의 수립·시행) ① 국토교통부장관은 종합계획의 추진을 위하여 매년 시행계획을 수립·시행하여야 한다.
    - \*\* 국가과학기술자문회의 산하 전문위원 협의, 운영위원회 보고 등 추진
  
- (지표 점검) 종합계획 5대 전략, 17개 추진과제 이행을 점검하기 위한 이행점검 지표 설정
  - 국토교통 R&D 대표지표 및 목표에 대한 지속적인 달성도 추적
    - 종합계획 기술 및 정책과제와 긴밀하게 연계된 지표체계를 구성하여, 지표를 중심으로 기술개발 사업 및 정책의 기여도를 검토
    - \* 추진과제별 대표성을 지니며 질적 성과를 반영할 수 있는 대표지표 및 목표를 설정하여 정기적이고 지속적으로 달성도를 점검
  - 대표지표 및 목표의 이행점검 결과, 지표·수단의 변경이 필요한 경우 차년도 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 시행계획 수립 시 반영하여 관리
    - \* 추세 상 달성가능성 분석 후, 관련 정책 및 사업의 추진실적, 환경요인 등을 고려하여 목표치 조정 등을 실시
  
- (심층분석) 추진과제별 중점 점검 세부과제를 중심으로 심층점검 및 환류 실시
  - 지표 미달성 및 이행부진 과제를 중점 과제로 선정하여 민간 전문가 중심으로 심층 점검 실시
  - 부처 제출 자료를 기반으로 종합계획의 목표 달성에 대한 권고사항 및 컨설팅 의견 확보하여 차기 종합계획 수립에 반영
    - 정책목표 달성도 및 목표 달성 미흡 원인 분석, 정책성과의 우수성 및 홍보, 차기계획 수립을 위한 개선방안 등에 대한 의견 확보

## 2. 이행 방안

- 국토교통부 유관계획 및 타부처 R&D 계획과의 연계성 강화
  - 종합계획에 맞춰 하위 유관계획이 수립될 수 있도록 관리하여, 국토교통 분야의 최상위 R&D 계획으로서의 위상을 확립
    - 국토교통부 내 R&D 사업 유관계획 추진 시, 종합계획의 내용이 반영될 수 있도록 의견을 제시할 수 있는 자문위원회(협의체) 구성
  - 타부처, 타분야의 종합계획 검토 시, 정합성 검토 기준으로 활용하여 국토교통 R&D 최상위 계획으로서의 위상 확립
  
- 종합계획을 토대로한 예비타당성 조사 등 신규사업 추진
  - 국토교통 최상위 R&D 계획에 걸맞도록 종합계획 방향성에 맞춰 신규사업을 발굴하고 주요 대형사업을 기획하여 추진
    - 신규사업 발굴 시, 공사·공단·지자체 등 관계기관, 관련 전문가 및 일반국민까지의 다양한 수요자를 대상으로 기술수요 실시
  - 신규사업 선정과정에서 종합계획과의 연계성에 대한 평가항목을 추가하여 종합계획과 연관성이 높은 사업을 중심으로 R&D 예산 배분 및 높은 투자 우선순위 제공
  
- 종합계획의 일관성 확보를 위한 점검 및 세부적인 이행체계 마련
  - 이행점검 결과(권고사항 이행여부, 목표 달성도 등)를 시행 계획에 반영하여 국토교통부 차원의 일관된 정책 추진
  - 연차별로 진행하는 R&D 사업 조사·분석·평가 수행 시, 종합계획과 연관된 사업 수행 여부, 대표지표 및 목표 등을 주기적으로 점검할 수 있는 항목을 추가하여 추진
  - 국토교통부 내 R&D 사업 및 정책이 종합계획에 따른 마일드스톤을 수립하여 추진할 수 있도록 ‘종합계획 이행 가이드라인’ 을 마련
    - 각 R&D 사업 기획 및 정책 수립 시, 종합계획에 따른 목표 및 추진계획을 세울 수 있도록 세부적인 이행 방법론을 제시



비매품/무료

93530



9 791192 708034

ISBN 979-11-92708-03-4



14066 경기도 안양시 동안구 시민대로 286(관양동 1600) 송백빌딩 2~7, 9F  
Tel. 031-389-6313 www.kaia.re.kr

발행일 2023년 7월

발행처 국토교통과학기술진흥원